

# **DIAGNÓSTICO DE INNOVACIÓN NUTRIANALISIS**

**Trabajo presentado como requisito para el título de  
Maestría en Administración**

**CARLOS DANIEL BELALCAZAR OTÁLORA  
DIEGO ALEJANDRO RODRÍGUEZ MONROY**

**ASESORA METODOLÓGICA: BEATRIZ URIBE DE CORREA  
ASESOR TEMÁTICO: JHON WILDER ZARTHA SOSSA**

**UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN  
ESPECIALIZACIÓN EN ADMINISTRACIÓN  
BOGOTÁ, D.C.  
AGOSTO 2015**

## **DEDICATORIA**

A mis hijos Daniel y Juliana,  
a mi esposa Laura por su infinita paciencia.  
A mis Padres y Tías por su apoyo incondicional.

**-Carlos Daniel Belalcázar Otálora**

Dedico de manera especial este trabajo de grado a mi familia,  
ya que ellos fueron fundamentales para  
todo el proceso vivido en la Maestría.

**-Diego Alejandro Rodríguez Monroy**

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiéramos agradecer a cada uno de los docentes durante estos dos años de MBA Cohorte 105 (2013 – 2014) por su deseo de transmitir y compartir su conocimiento y experiencias. También agradecer a Constanza Delgado, Coordinadora de Posgrados en EAFIT Bogotá por su colaboración, apoyo y orientación en completar este logro.

## **RESUMEN**

La innovación se perfila como un vector de valor en las organizaciones. Para competir en un mundo globalizado las compañías deben desarrollar herramientas para gestionar su propio proceso de I + D + i (Investigación, Desarrollo e Innovación) y deben atarlo a la estrategia. También conviene que las organizaciones inviertan sus mejores recursos de manera inteligente y con ganancias; para lo cual es importante pasar por un diagnóstico con el fin de encontrar brechas en tecnología, capital humano, y recursos financieros, que bien alineados pueden dar como resultado innovación y éxito en cualquier industria. En este caso en particular se aplicó la metodología MGT a un Laboratorio de Análisis y Ensayos para alimentos con el fin de identificar su capacidad de innovar y agregar valor a su negocio.

**PALABRAS CLAVE:** Diagnóstico, Gestión, MGT, Innovación, Brecha.

## **ABSTRACT**

Innovation profiles itself as a value driver across the organization, to compete successfully in a globalized world companies must develop tools to manage their own R & D + i process and should link it with business strategy. Also organizations must invest their very best resources intelligently, and in the most profitable way; to do so it is important to pass through a innovation diagnosis in order to find gaps of technology, human capital, and financial resources that if well synchronized can output innovation and success in almost any industry. In our particular case we applied MGT methodology to a Food and Feed Laboratory in order to realise their value added capabilities on the innovation subject.

**KEY WORDS:** Diagnostic, Innovation, Management, MGT, Gap.

## **Tabla de Contenido**

|  |    |
|--|----|
| I. INTRODUCCIÓN                        | 8  |
| II. Objetivo General                   | 9  |
| III. Objetivos Específicos             | 9  |
| IV. CONTEXTO                           | 10 |
| V. LA EMPRESA                          | 14 |
| VI. MARCO TEORICO                      | 21 |
| VII. IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA MGT | 40 |
| VIII. CONCLUSIONES                     | 49 |

## Lista de Figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Cambio a servicio  | 10 |
| Figura 2. PIB Colombia   | 13 |
| Figura 3. Canvas NUTRIANALISIS   | 18 |
| Figura 4. Mapa Estratégico NUTRIANALISIS   | 19 |
| Figura 5. Factores Anticompetitivos NUTRIANALISIS                                  | 20 |
| Figura 6. Mapa de procesos NUTRIANALISIS   | 21 |
| Figura 7. Innovación de Marquis  | 27 |
| Figura 8. Modelo tipo Pull   | 28 |
| Figura 9. Innovación Interactivos Trott Paul                                       | 29 |
| Figura 10. Articulaciones  | 29 |
| Figura 11. Modelos de innovación de Kline  | 30 |
| Figura 12. Modelo de Innovación de Rothwell  | 31 |
| Figura 13. Modelo de Innovación Abierta Chesbrough                                 | 32 |
| Figura 14. Caso 1. Universidad (U) líder   | 34 |
| Figura 15. Caso 2. CDT líder   | 35 |
| Figura 16. Caso 3. Empresa innovadora líder  | 35 |
| Figura 17. Caso 4. Programas estratégicos  | 35 |
| Figura 18. Caso 5. Incubadora líder  | 36 |
| Figura 19. Contexto del Sistema de Gestión de la Innovación                        | 41 |
| Figura 20. Modelo de Innovación de Kline (Modificado)                              | 43 |
| Figura 21. Variables de Entrada  | 55 |
| Figura 22. Gráfico de influencias directas   | 58 |
| Figura 23. Gráfico de influencias directas   | 59 |
| Figura 24. Gráfico de influencias directas potenciales                             | 63 |
| Figura 25. Plano de influencias / dependencias indirectas                          | 64 |
| Figura 26. Plano de influencias / dependencias directas                            | 65 |
| Figura 27. Plano de influencias / dependencias directas                            | 66 |
| Figura 28. Gráfico de influencias indirectas potenciales                           | 67 |
| Figura 29. Relación del sistema de I+D+i con los demás sistemas de la Organización | 68 |

**Lista de Tablas**

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Generaciones de modelos de innovación | 34 |
| Tabla 2. Sistema de gestión de la Innovación   | 44 |
| Tabla 3. Modelos de innovación                 | 45 |
| Tabla 4. Metodologías analizadas               | 47 |

**Lista de Matrices**

|  |    |
|--|----|
| Matriz 1. Influencia Directa MDI               | 56 |
| Matriz 2. Influencia Directas Potenciales MDIP | 57 |
| Matriz 3. Número de iteraciones                | 62 |

## INTRODUCCIÓN

Los desafíos empresariales toman mayor relevancia en un contexto globalizado. De ahí, que la aplicación de nuevos modelos de administración, nuevas reglas acerca de la concepción de los servicios prestados, la ruptura de paradigmas en la administración de los negocios y las empresas debe ser la ruta que permita alcanzar la competitividad en los tiempos actuales y por venir.

Este trabajo presentado como requisito para obtener el grado en Maestría en Administración de Negocios de la Universidad EAFIT ha planteado a los autores retos interesantes desde la perspectiva del aprendizaje adquirido, tanto en el aula de clase como en los trabajos de cada una de las asignaturas cursadas, y aún en este proceso. Se presenta entonces, un documento que invita a reflexionar en los propios proyectos de vida, y el devenir profesional, en las organizaciones a las cuales se ajustan diariamente las ideas, y en general, en la sociedad. Está reflexión debe proyectar una nueva visión para enfrentar distintos retos empresariales, que al final es el objetivo primordial que un profesional MBA deberá alcanzar para optar por esta distinción.

Para tal caso se presenta el problema de estudio: Se escogió una organización que presta servicios de laboratorio principalmente a la agroindustria en Colombia, una empresa consolidada, que se encuentra en la búsqueda de un modelo para reinventarse dado que se enfrenta a un contexto de mercado cambiante. Por ello la alta dirección de la entidad está decidida a enfocar sus recursos administrativos, tecnológicos y científicos a este objetivo, y por consiguiente, debe definir su proceso de innovación. Así, la gestión de la innovación se convierte en un nuevo paradigma a enfrentar ¿Pero cómo hacerlo?, ¿Existe un modelo de innovación apropiado para esta empresa en particular?, ¿Es posible implementar un modelo de gestión propio? ¿Cómo maximizar la inversión de recursos en innovación?, ¿Cuál será el derrotero a seguir para alcanzar el objetivo? Son algunas de los interrogantes a los que se enfrentaría cualquier gerente que afronte el dilema de competir en un nuevo entorno empresarial.

Como objetivo de este documento, se plantea mostrar los resultados del diagnóstico de innovación aplicado a la empresa NUTRIANALISIS, haciendo uso de la metodología MGT – Metodología de Gestión Tecnológica-. En este sentido, se presentan las brechas detectadas en innovación de acuerdo con los lineamientos de la OCDE, Manual de Frascati y Manual de Oslo. De esta manera, una vez priorizadas las brechas en gestión tecnológica son introducidas en el



modelo MGT como variables. Por medio de una herramienta de análisis multivariado se realizan cálculos e iteraciones con el fin de encontrar las variables con mayor impacto en los objetivos de innovación de la organización. Los elementos y resultados del análisis se dan a conocer a la alta dirección de la empresa, para que ellos definan su política y su proceso de gestión de la innovación. MGT resulta una herramienta desarrollada en Colombia que ayuda explorando los diversos caminos que pueden tomar en los procesos de innovación, y que aunque las empresas puedan estar muy bien posicionada en sus sectores, estos diagnósticos repotenciarán los recursos empresariales visualizando nuevos horizontes para la gerencia y reforzando variables que a simple vista son insignificantes para el negocio, pero son de un nivel importantísimo para el fortalecimiento de la innovación.

### **Objetivo General**

Evaluar bajo la metodología de gestión tecnológica MGT el proceso de innovación del Laboratorio NUTRIANALISIS LTDA.

### **Objetivos Específicos**

Detectar variables brecha en innovación en donde se deba priorizar los esfuerzos dentro de la organización.

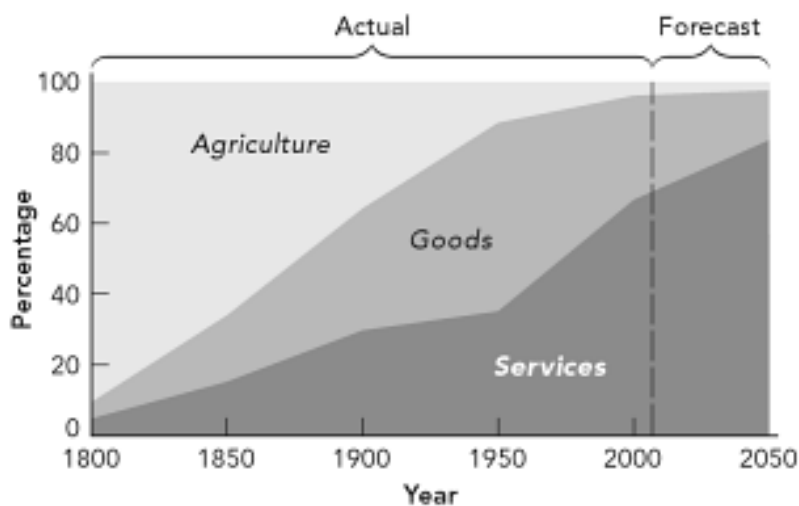
Determinar para NUTRIANALISIS un vínculo efectivo entre la estrategia y los procesos de innovación.

## CONTEXTO

En 2014 Colombia se situó 69 entre 148 países, según el Reporte Global de Competitividad del Foro Económico Mundial, lo que demuestra que se trata de un país en vía de desarrollo cuyo bienestar económico está basado en los factores de eficiencia, como: instituciones, infraestructura, ambiente macroeconómico, salud y educación primaria, educación universitaria, eficiencia del mercado de bienes, eficiencia del mercado laboral, desarrollo del mercado financiero, implementación tecnológica, y tamaño de mercado (Schwab, K. 2014).

En el Siglo XXI las economías mundiales tienden a generar el mayor valor en el área de servicios, tal como hasta el siglo XIX la agricultura era el factor principal de crecimiento de las economías 'desarrolladas' y hasta la mitad del Siglo pasado lo fuera la manufactura (Chesbrough, 2006).

Figura 1. Comportamiento por Sector



Al mirar más allá de la propuesta de la metodología usada por el Foro Económico Mundial se encuentra que existe una relación entre estos factores y el desarrollo de la industria agroalimentaria. Analizando los pilares (The Global Competitiveness Report 2013–2014) que son fundamentales a la industria agroalimentaria se tiene:

- Infraestructura.
- Ambiente macroeconómico.

- Eficiencia de mercado de bienes.
- Eficiencia del mercado laboral.
- Tamaño de mercado.

Colombia lo hace mejor que el promedio de los países en esta categoría, de tal manera que en el campo existen oportunidades por explotar y variedad de negocios por hacer.

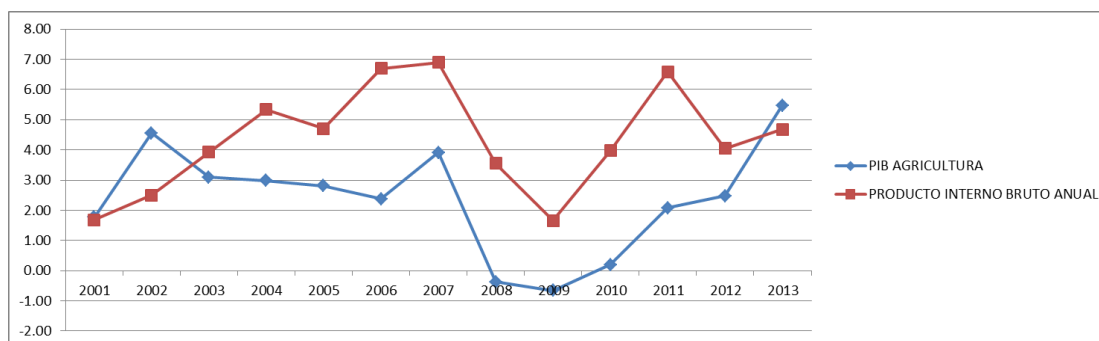
La última década ha sido caracterizada por diversos cambios a nivel mundial, la globalización de los mercados, la sofisticación de la cadena de valor integrada y la innovación tecnológica, entre otros. En este sentido, el aumento de los mercados agrícolas ha hecho que la agricultura retome un rol importante en el desarrollo de los países, y se reconozcan las múltiples funciones que esta desempeña como vector de desarrollo. Beneficios en sostenibilidad ambiental, en la reducción de la pobreza y del hambre; vector del logro de mayores niveles de equidad y de seguridad alimentaria, nutrición y salud. De esta manera, la agricultura evoluciona en agro industria y pasa a tener un espectro más amplio, generando nuevas actividades y multiplicando los llamados complejos agroindustriales, con un mayor impacto social y político desde el punto de vista estratégico para el desarrollo de una nación.

Así mismo, las circunstancias presentes y las expectativas futuras acerca del curso de la producción agropecuaria han generado la revaloración de los recursos naturales con potencial agrícola. Esto es de especial significado para un país como Colombia que tiene una dotación de recursos agrícolas no explotados plenamente. Más aún, teniendo en cuenta las perspectivas de crecimiento de la demanda mundial de alimentos para el año 2050, donde se estima que, en las naciones exportadoras de bienes agropecuarios, la agricultura podría convertirse en un pilar central del desarrollo económico.

Las experiencias que se han visto en países desarrollados, con relación al papel que juega el agro en los crecimientos de las economías, enseñan que generando políticas públicas que fortalezcan el desarrollo de esta actividad, como lo son la creación de incentivos necesarios para la inversión re-potencializando y buscando nuevas oportunidades de mercado a nivel internacional, convirtiendo esta actividad en un impulsor de competitividad a nivel mundial. Para el caso colombiano, el gobierno ha implementado mecanismos para la inversión en el campo con el anhelo de alcanzar competitividad, pero desafortunadamente no ha sido suficiente y el país no ha logrado desplegar su potencial y vocación agroindustrial.

A continuación se muestra un comportamiento del PIB general versus el comportamiento del PIB dado el enfoque del agro.

Figura 2. Crecimiento PIB



Fuente: elaboración propia con base en información de PIB a precios constantes de 2005. Grandes ramas de la actividad económica. Retrieved June, 2015

Adicionalmente, cabe anotar que en la última década el crecimiento de la economía colombiana ha estado cerca del cinco por ciento anual sostenido. Este indicador, que por sí solo no tiene ninguna incidencia, cobra relevancia en la medida en que indicadores como la tasa de desempleo cae a niveles de un dígito y las cifras de pobreza empiezan a retroceder como no se había logrado en muchos años. En consecuencia, lo anterior, demuestra que hay mayores ingresos y las familias pueden gastar en rubros que antes no eran asequibles. En este caso se incluyen en la canasta familiar con mayor frecuencia las proteínas de origen animal (pollo, cerdo, vacuno, pescado) y este círculo virtuoso de la economía mueve todo el andamiaje de la economía nacional desde la perspectiva del consumo. Al aumentar la demanda de productos y servicios, pero sobre todo alimentos de mayor valor incorporado la industria, deberá volcarse a ser más eficiente y competitiva para suplir la mayor demanda.

Lo anterior no es novedoso, pues se ha visto de cómo la cadena de grandes productores de alimentos viene con una dinámica de integración vertical importante, siempre en busca de eficiencia productiva y económica. En este campo de acción se circunscribe este trabajo de grado, que busca entregar servicios de valor agregado a la cadena agroindustrial. Sí se entiende

que a medida que las industrias se integran verticalmente su operación debe también sufrir un proceso de adelgazamiento “lean manufacturing”, ya que operaciones tradicionales que antes eran soportadas por el margen operacional de un negocio, ahora encuentran alterada la ecuación de valor. Por tanto es posible que servicios que antes eran suplidos de manera interna ahora deban ser buscados externamente, quitando restricciones operativas y financieras al negocio. En este foco de acción se abren entonces nuevas oportunidades para empresas de servicios con marcas posicionadas que estén dispuestas a explorar nuevos mercados.

### **Calidad como integrador de la oferta de valor**

Cuando se habla de eficiencia y productividad en el negocio agrícola debe pensarse en las variables que influyen: suelo, clima, recursos, semillas, fertilizantes, etcétera, pero sí se habla de la industria de producción animal, industria pecuaria (avicultura, porcicultura, ganadería, entre otros.) el 70 por ciento del costo se encuentra en la alimentación de los animales de engorde (Perfetti, J. J., Escobar, D., Castro, F., Cuervo, B., Rodríguez, M., & Vargas, J. I. 2012).. De ahí, la importancia de evaluar la calidad de las materias primas, adiciones vitamínicas y minerales, y demás suplementos que hacen parte de las dietas prescritas según cada especie, cada raza, e inclusive el clima específico donde se localiza la unidad productiva. En este escenario se inscriben los servicios ofrecidos por NUTRIANALISIS Laboratorio de Análisis y Ensayos: determinación de valores nutricionales, determinación de factores anti-nutricionales y evaluación de otros elementos que pueden o no hacer parte los compuestos aportantes dentro de la formulación de los alimentos balanceados para animales.

En este aspecto de determinación y evaluación de los elementos presentes en todo tipo de alimentos provenientes, no solamente de la industria de producción pecuaria, sino de la industria de alimentación humana, existen infinidad de posibilidades y en este escenario se justifica este trabajo para encontrar la mejor oferta de valor dentro de la industria que permita a la empresa NUTRIANALISIS expandir sus oportunidades de desarrollo dentro de su plan estratégico y vocacional en la industria de ensayos y laboratorio de análisis físico químico.

## LA EMPRESA

NUTRIANALISIS LTDA. es una empresa legalmente constituida bajo el régimen de sociedad limitada de acuerdo a la ley colombiana, su domicilio es la ciudad de Bogotá, Colombia y desde 1995 se encuentra matriculada bajo la actividad CIUU 7120 - Ensayos y Análisis Técnicos. Inició sus actividades en 1989 prestando servicios de laboratorio, análisis y ensayos a las industrias del agro y relacionadas, principalmente para alimentos y materias primas para animales. La oportunidad de negocio surgió a raíz de que en la época no existían en el país laboratorios privados que prestarán servicios para la evaluación y determinación de la calidad de materias primas para alimentación animal. Los laboratorios existentes pertenecían al sector público como el Instituto Colombiano Agropecuario -ICA-, dado el bajo interés comercial de estas entidades los resultados de análisis y ensayos carecían de la oportunidad que la industria requería. De otra parte, las grandes industrias productoras de alimentos balanceados para animales -piensos- contaban con algunos laboratorios para uso interno, sin embargo se limitaban a implementar métodos analíticos suficientes para sus incipientes procesos de control de calidad, aún como hoy, el mantenimiento de la infraestructura necesaria y el personal calificado para avanzar en el desarrollo de ensayos y técnicas de análisis especializados era costoso y requería esfuerzos por parte de las directivas de dichas industrias.

Sin embargo, Colombia vivía un momento histórico, se iniciaba en los primeros años de la década de los 90 una serie de reformas políticas, económicas y sociales que llevarían al desarrollo de los mercados, por tanto las industrias se alineaban para competir en nuevos escenarios donde la productividad debería jugar un papel preponderante (Kalmanovitz & López, 2003) Así mismo, las llamadas reformas de apertura económica liberaban el mercado para encontrar mejores y menos costosas materias primas con las cuales se podían formular y fabricar mejores alimentos para la alimentación de aves, cerdos, ganado bovino, y en general, los productores pecuarios podrían también mejorar su productividad pues se mejoraba la disponibilidad de alimentos.

La liberalización de los mercados trajo beneficios a la industria agroalimentaria, ya que con la llamada apertura económica en Colombia se pudo acceder a productos como la soya, maíz, trigo, cebada, frijol, lenteja y derivados como: torta de soya, torta de algodón, DDGS, aceites, entre otros, desde Norteamérica y trigo, soya, sorgo, arroz y derivados desde el Cono Sur de América.

Así mismo, en Estados Unidos por la época existía una gran industria de subproductos de origen animal que son ampliamente usados para alimentación animal. Perú, Chile, Ecuador son grandes productores de materias primas proteicas a partir de la industria pesquera. Todas estas cadenas de abastecimiento son potencializadas hoy con los acuerdos comerciales entre las naciones que conforman las áreas geográficas de influencia. De esta manera, los beneficios para productores y consumidores de alimentos han sido mayúsculos por la liberación de los mercados; los cuales se han extendido a las industrias conexas, aún la de servicios de evaluación y determinación de la conformidad como NUTRIANALISIS.

Los saltos tecnológicos de la empresa se podrían resumir así:

1990 - Potenciometría con electrodo de ion específico.

1994 - Espectrofotometría de Absorción Atómica.

2001 - Cromatografía Líquida de alta eficiencia HPLC.

2007 - Espectrometría de absorción atómica por horno de grafito.

2012 - Determinador de nitrógeno por combustión.

2015 - Espectroscopia de Infrarrojo cercano NIRS.

La inclusión de tecnología para la determinación de una gran variedad de analitos ha permitido a NUTRIANALISIS mantenerse como referente en Colombia y la región en la prestación de servicios de laboratorio físico químico, bromatológico y bioquímico. Esto mediante la incorporación y apropiación de técnicas y metodologías de ensayo avanzadas para atender los requisitos de diferentes públicos de interés que encuentran en el Laboratorio, así como asesoría y guía en la solución de interrogantes de innovación en la industria agroalimentaria.

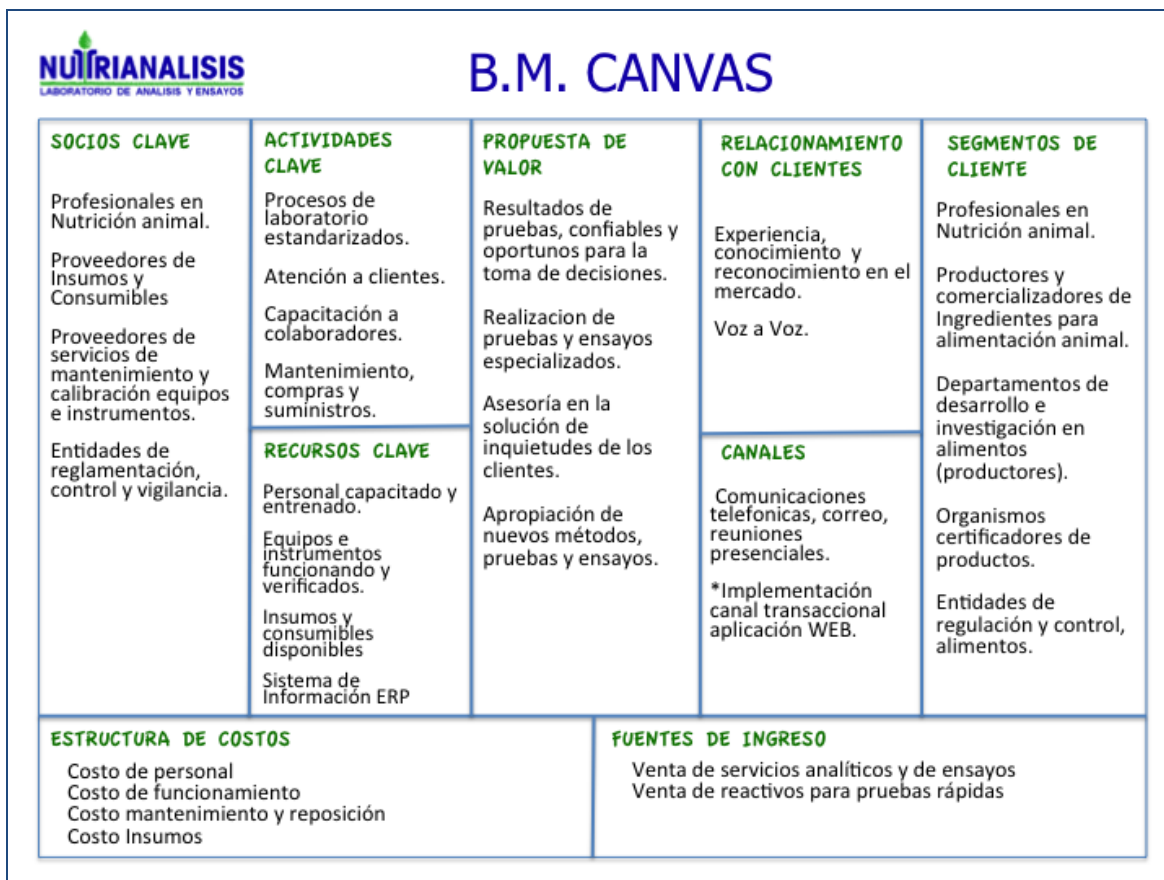
A continuación se presenta la definición estratégica de su política de servicio (MEGA): NUTRIANALISIS LTDA entrega un SERVICIO de laboratorio CONFIABLE y OPORTUNO al sector agro-alimentario y bienes de consumo mediante procesos analíticos y administrativos buscando la INNOVACION.

### **Análisis Estratégico**

A partir de la metodología CANVAS propuesta por A. Osterwalder en su manual Generación de Modelos de Negocio, la alta dirección de NUTRIANALISIS ha emprendido un

desdoblamiento de su visión de negocio. En la siguiente figura se presenta el modelo de “Business Model Canvas”, tal como fue presentado por la gerencia en una de las entrevistas.

Figura 3. Modelo de Negocio para NUTRIANALISIS, según Metodología Canvas



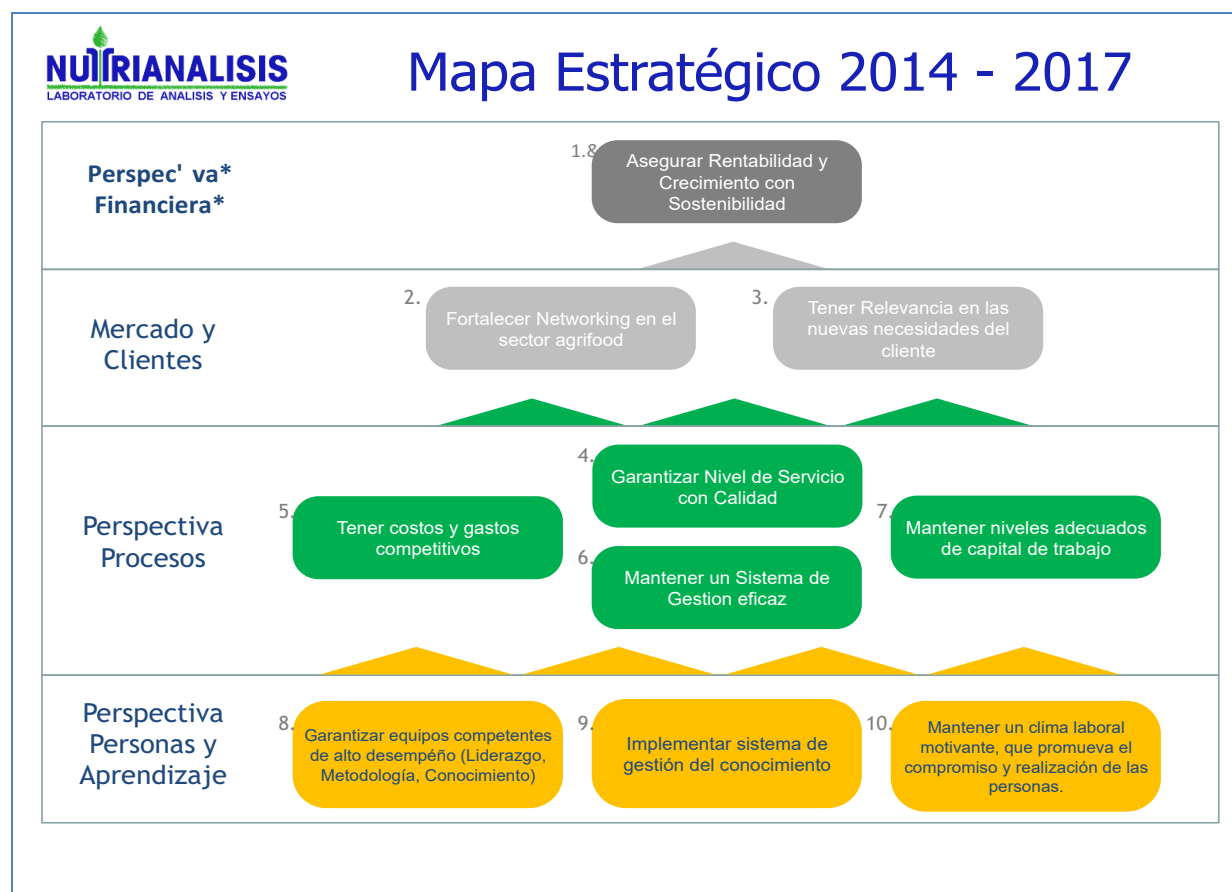
Fuente: NUTRIANALISIS



## Mapa Estratégico

Se presenta el mapa estratégico de la organización con vigencia 2014 – 2017, en el cual se establecen los macro objetivos con la fundamentación requerida en una empresa que comercializa servicios, donde su modelo operativo está basado en el uso intensivo de conocimiento. Se destaca el rol y la importancia que otorga la dirección a los procesos y objetivos con perspectiva de Personas y Aprendizaje.

Figura 4. Mapa Estratégico



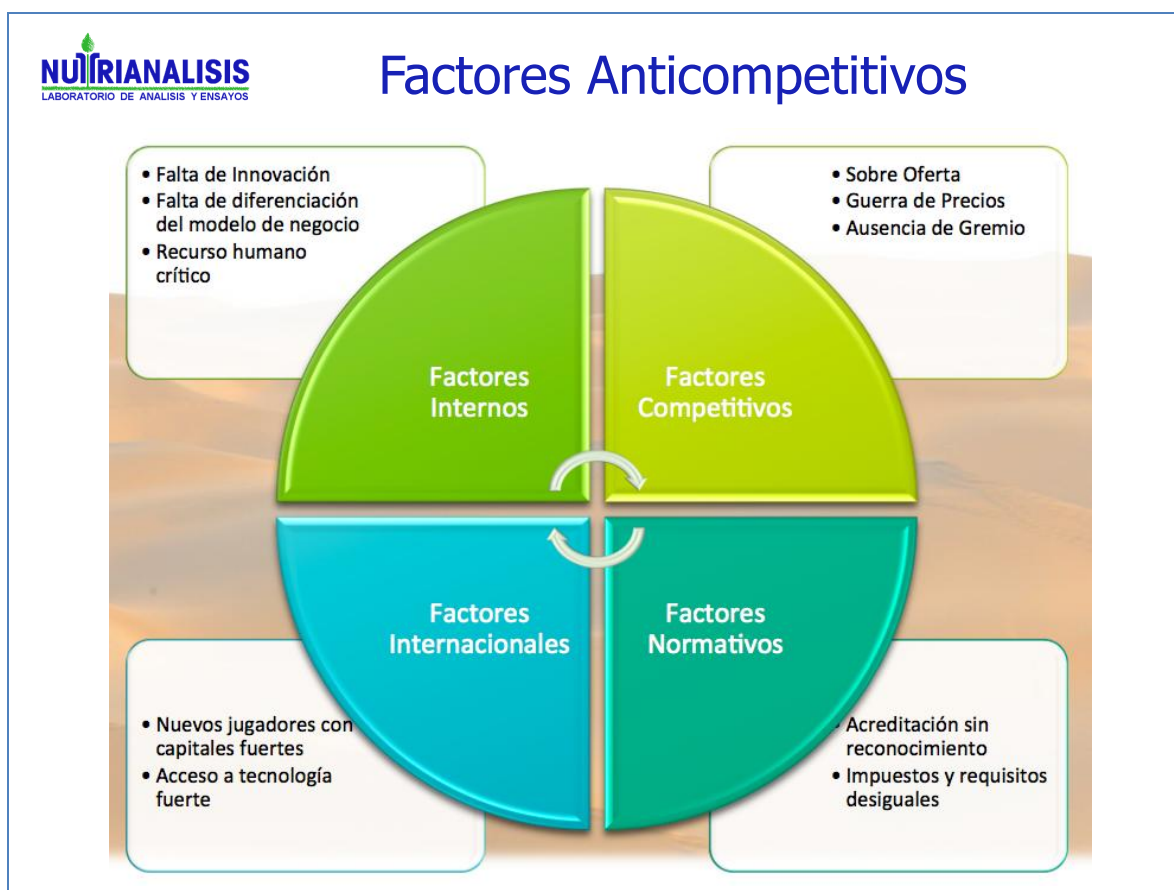
Fuente: NUTRIANALISIS

## Análisis Competitivo

La organización presenta clasificados en cuatro cuadrantes los factores que limitan o afectan su competitividad según un análisis del entorno. Al referirse a una empresa de servicios, la percepción de valor entregado es relativa de acuerdo con Peter Drucker: “Lo que el cliente

compra y lo que es considerado valor nunca es un producto. Es la utilidad que ese producto le representa” (Drucker, P. 1974).

Figura 5. Factores Anticompetitivos

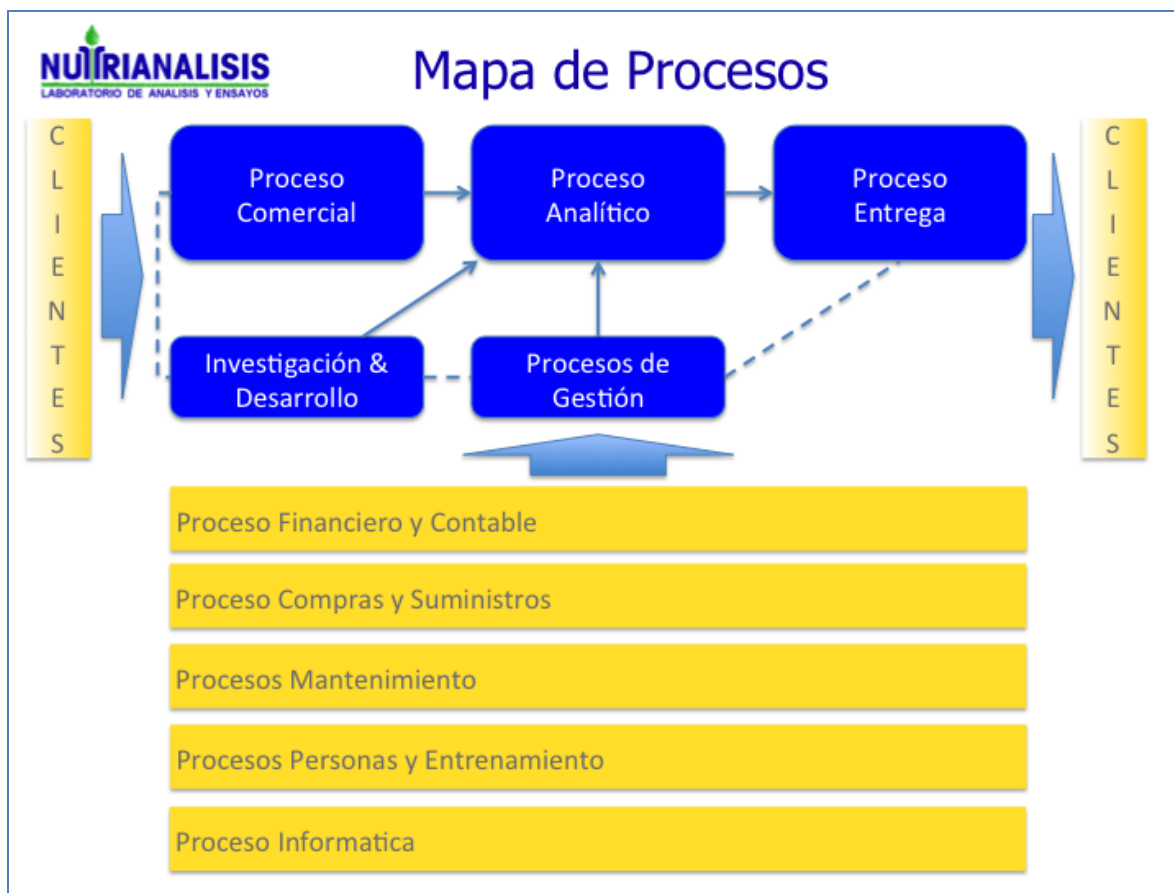


Fuente: NUTRIANALISIS

### Organización por Procesos

Las organizaciones por procesos tienen la oportunidad de enfocar sus esfuerzos de gestión aprovechando una visión de cliente interno para cada actividad que apropia valor y que puede beneficiarse de la mejora continua, mediante el uso del ciclo de gestión PHVA (Planear Hacer Verificar y Actuar) de uso imperioso en los sistemas de gestión bajo normas ISO.

Figura 6. Mapa de Procesos



Fuente: NUTRIANALISIS

### Ventaja Competitiva

La dirección de la empresa ha realizado un análisis estratégico, encontrando que una ventaja competitiva real es la de incorporación constante de nuevos servicios. Así, por medio de la apropiación de técnicas, métodos y tecnología se busca una constante evolución en la atención de las necesidades de los clientes. De la misma manera, gracias al análisis estratégico se ha identificado (Ver Mapa Estratégico) que la innovación en servicios se debe basar en objetivos estratégicos definidos, de tal manera que, se hace necesario mantener un sistema de gestión que permita alcanzar dichos objetivos.

Entre 2000 y 2010 una variedad de empresas en Colombia se volcaron en la búsqueda del reconocimiento de los procesos de calidad. En efecto existió un boom de la implementación de

sistemas de gestión de la calidad basados en la norma ISO/NTC 9000:2000. La promesa de "moda" era que la satisfacción del cliente era el máximo fin de la organización y que por lo mismo se hacía necesario modificar las estructuras organizacionales para atender los requisitos de la norma y de las auditorías. De esta época y de dichas experiencias se encuentran buenas prácticas de control y medición de indicadores de los procesos de la organización. En el año 2005 se publica la norma ISO/IEC 17025 que adopta un sistema de gestión para asegurar la competencia de los laboratorios en la realización de los ensayos. Se trata en efecto de articular los requisitos del sistema de gestión de calidad -SGC- con los requisitos para mantener y mejorar la competencia de los laboratorios de ensayos. El concepto fundamental de esta generación de normas está basado en el principio de mejora continua, promulgado por las organizaciones niponas conocido como Kaizen y acogido por la International Organization for Standardization - ISO- como el modelo de gestión para la mejora continua.

El tablero de mando integral es una metodología de control y administración por procesos y objetivos definidos. La organización por procesos presenta el desafío de asumir cada actividad de la empresa como un cliente de la actividad que lo precede. De esta manera, si cada una de las actividades está controlada y mejorando continuamente, toda la organización va a evolucionar. Para lograr esto es ampliamente usada la herramienta del PHVA Planear, Hacer, Verificar y Actuar, convirtiéndose en el "mantra" de todos los sistemas de gestión. Virtualmente nunca hay fin para la mejora, siempre habrá una oportunidad por hacer mejor algo y satisfacer al cliente. Con esta receta una organización debería mantenerse porque su cliente esta muy satisfecho.

Sin embargo, este enfoque tiene falencias y es que se dirige hacia la satisfacción del cliente, pero poco en el valor agregado y en la ventaja competitiva. Finalmente, el mundo es real y la competencia es feroz. En este momento se hace necesario ir más allá de la mejora. Se requiere dar un salto, que deje atrás a los competidores y los mantenga así por suficiente tiempo para preparar el siguiente avance. Esta es la carrera de la innovación.

NUTRIANALISIS cuenta con una estructura organizacional enfocada en procesos tal como lo muestra la figura 6 (mapa de procesos). El hecho que la empresa reconozca el proceso I + D como fundamental para prestar un adecuado servicio a sus clientes es el principal valor para definir un sistema que asegure que la innovación es pertinente con la necesidad de crear valor y ampliar o mantener la ventaja competitiva de la organización. Este es el punto en el que se encuentra la empresa objetivo de este trabajo.

## MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL

### Definición de innovación

Las innovaciones en tecnología de productos y procesos comprenden los productos y procesos implementados tecnológicamente nuevos, como también las mejoras tecnológicas de los mismos. Se considera que una innovación tecnológica en productos y procesos ha sido implementada si se la introdujo en el mercado (innovación de producto) o si se la usó dentro de un proceso de producción (innovación de proceso)” (Manual de Bogotá, 2000 tomado de).

Otra definición de innovación se explica como la “introducción de un nuevo, o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores” (Manual de Oslo, 2006).

Según el manual de Oslo las innovaciones organizacionales se basan en los cambios en la dirección, nuevas estructuras y formas de administrar, bajo las cuales se desenvuelven las actividades de la empresa para mejorar continuamente su desempeño a través de estrategias, sistemas y modelos motivados por el liderazgo.

### Modelos de Innovación

Al analizar el desarrollo de los modelos de innovación se puede tratar de clasificarlos en cinco generaciones o evoluciones. La construcción de modelos de innovación en los primeros tiempos generó un beneficio observado, y es principalmente, la conformación de grupos multidisciplinarios, que contemplan un gran panorama para darle solución a un problema específico.

El primer modelo que se revisara es el de tercera generación, el cual, no sólo se enfoca en el I+D, sino que integra el marketing. Básicamente, se integra porque los modelos de primera y segunda generación tienen esa falencia, debido a que se enfocan a la solución de un problema específico, lo desarrollan, pero no existe la posibilidad de integrar otro equipo de trabajo en torno del objetivo inicial. Adicionalmente, a partir de la tercera generación, la inclusión de las áreas de marketing le generan a las áreas de I+D una expectativa real de donde tiene que actuar y define el momento adecuado para ingresar a un mercado específico. Un punto para resaltar, es

que en estos procesos es la primera vez que se realiza retroalimentación, dándole así, un perfeccionamiento del proceso conforme se vaya realizando.

Los modelos de cuarta generación consisten básicamente en realizar las tareas en paralelo para mitigar una variable que en los años 80 y 90 empezó a ser muy importante para los mercados en general. Los mercados en esos momentos empezaron a realizar demandas con lapsos de tiempo “lead time” más cortos y con mayor calidad, situación en la cual los modelos seriales no podían ser competitivos frente a esta nueva demanda. Por tal razón los modelos de cuarta generación tomaron fuerza e impulsaron a una industria que venía en asenso. Se trataba de la industria japonesa, pues allá se dieron cuenta que una idea la podían materializar varios equipos multidisciplinarios, que pasaran por varias fases, y que se entendieran todas en paralelo, mitigando de esta forma la demanda y generando una mayor expectativa de la oferta. Japón enseñó al mundo que integrar hasta los proveedores en las concepciones de ideas innovadoras era el camino más corto para llegar al éxito.

Por último, la quinta generación, en donde se da un cambio completo de mentalidad en las organizaciones, demuestra que las soluciones no necesariamente vienen de adentro de la organización, sino, que desde afuera también pueden llegar sin necesidad de mantener sus flujos de innovación en total hermetismo. Este modelo se integró, no solamente debido a que las organizaciones se dieron cuenta que a nivel interno se generaban soluciones sin ser necesariamente óptimas, también porque la sociedad quiso ser parte del desarrollo de la modernidad en las empresas, creando portales en donde convergen personas expertas, dispuestas a solucionar los más diversos inconvenientes empresariales. Esta bolsa de soluciones hoy en día está marcando la pauta, se está generando sostenibilidad y desarrollo a nuevas empresas sin importar su tamaño, llevando así, una expectativa de vida empresarial mucho mayor.

Los procesos de I+D tradicionales suelen ser lentos y costosos, y en su mayoría están fuera del alcance de las PYMES. El valor agregado en el mundo globalizado será más fácil alcanzarlo a través de la obtención de flujos de información externa como forma de obtener aprendizajes ya logrados. En consecuencia, para una PYME será imprescindible fortalecer su sistema de gestión de conocimiento, como línea base para implementar un sistema de gestión de la innovación. Del poder que tenga la organización para administrar los flujos de información y datos dados dentro del desarrollo del proceso de colaboración en innovación, será la medida de la capacidad de agregar valor a su negocio. De ahí, que un modelo de innovación para una PYME tendrá

ventajas si es colaborativa dentro de sus sector, con apoyo de Centros de Tecnología, Universidades, Redes, Proveedores y Clientes. La idea es que los flujos de información no sean lineales, sino que se den dentro de un círculo virtuoso de innovación.

### **Modelo de innovación de Marquis**

Este modelo pone a la idea como motor fundamental de las innovaciones, la cual puede provenir de cualquier parte de la organización. El modelo reconoce el entorno como una fuente fundamental de conocimiento con la que se puede alimentar el proceso de creación de productos. En última instancia, el paso fundamental para llevar la idea a producto (y que es la última fase) es la difusión (Marquis, 1969).

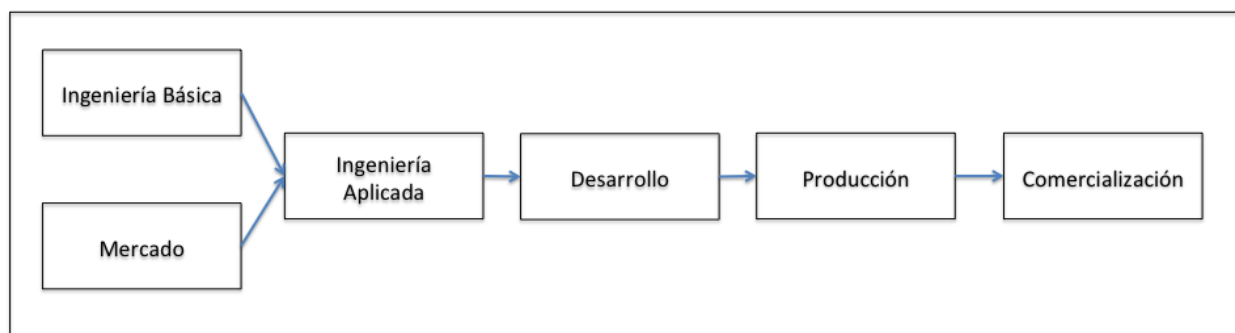
Figura 7. Modelo de Marquis

| <b>Innovación de Sistemas</b>                | <b>Innovación Radical</b>  | <b>Innovación Gradual</b>  |
|--|----------------------------|--|
| Planeación a largo plazo                     | Planeación a mediano plazo | Planeación a corto plazo   |
| Implica administración de sistemas complejos | Implica ventaja productiva | Implica pequeños cambios sin alterar en gran medida el equipo o procesos existentes. |
| Grandes inversiones                          | Inversiones importantes    | Inversiones significativas   |
| Impacto nacional o mundial                   | Impacto en el sector       | Impacto en la empresa  |

### **Modelo Lineal de Innovación Tecnológica**

La primera generación del modelo corresponde al tipo "push" donde se da un estímulo inicial por parte del conocimiento y dominio de la tecnología. A partir de allí se consigue avanzar en consecutivamente en las etapas del desarrollo tecnológico y su implementación comercial. La segunda generación de los modelos de innovación usa este mismo esquema, pero el estímulo proviene del mercado. Esta generación se distingue por ser un modelo tipo "pull".

Figura 8. Flujo de innovación.



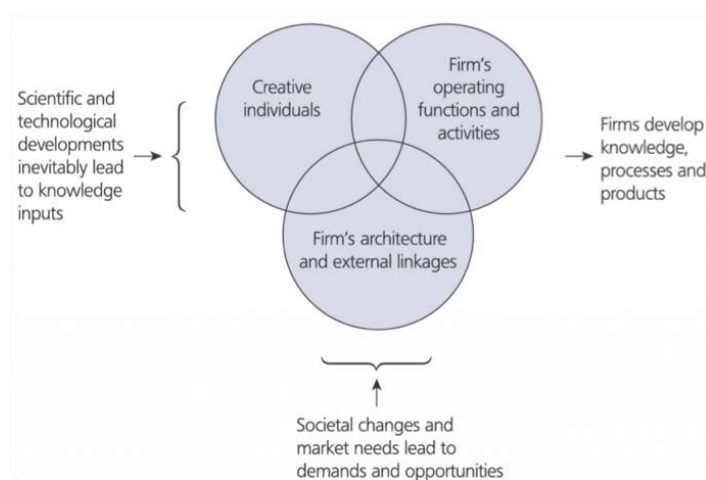
Fuente: Elaboración propia

### Modelos de Innovación Interactivos P. Trott

Los procesos de innovación son infinitos, no son lineales y siempre están dándose en el ambiente adecuado, si la organización está preparada para ello.

Trott, muestra que todas las actividades de innovación están interconectadas y relacionadas. No es simplemente el concepto, el desarrollo y el mercadeo, son todas estas acciones interactuando permanentemente en el proceso de innovación.

Figura 9. Modelo Interactivo



Fuente: Innovation Process from Paul Trott, Innovation Management and New Product Development, Third edition, © Pearson Education Limited 2006

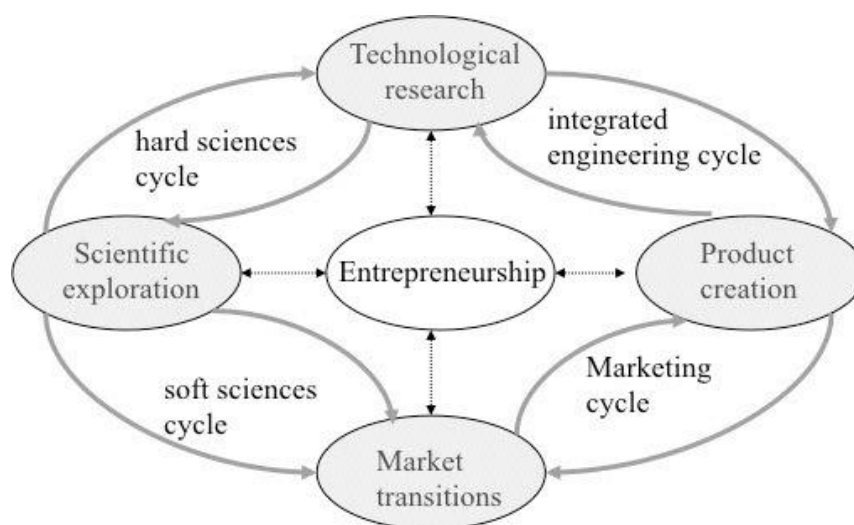


### Modelo Cíclico de Innovación A.J. Berkhout

Al entender la innovación como un proceso incluyente con alto contenido de interacción humana, no se puede describir de manera lineal y deben tenerse en cuenta los flujos de retroalimentación dados por el aprendizaje.

En el ciclo de innovación, el marketing se apoya en las ciencias blandas sociales y en aplicaciones de tecnología, que a su vez se soportan en las ciencias puras. Lo anterior genera un ciclo virtuoso de conocimiento y aprendizaje.

Figura 10. Articulaciones

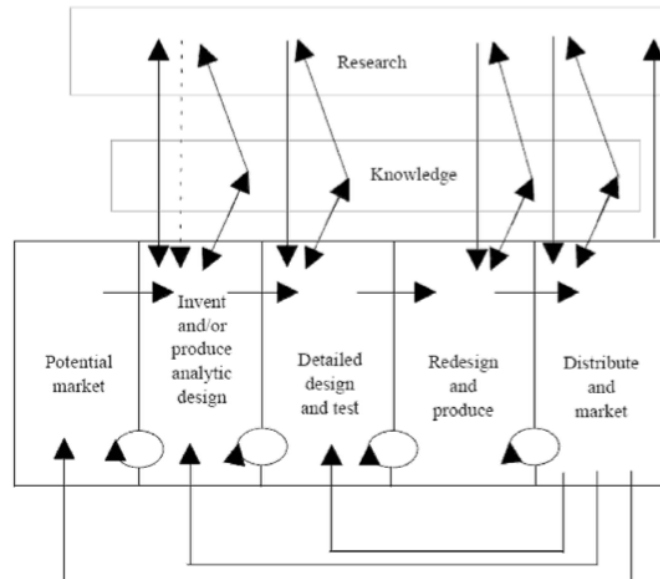


Fuente: Berkhout, A. J., & Van Der Duin, P. A. (2007). New ways of innovation: an application of the cyclic innovation model to the mobile telecom industry. *International journal of technology management*, 40(4), 294-309.

### Modelos de Innovación en cadena “chain linked model” Kline & Rosenberg.

Los procesos de innovación van y vienen de manera constante como un flujo no lineal de información y datos que es acompasado por el mercado.

Figura 11. Modelo chain linked

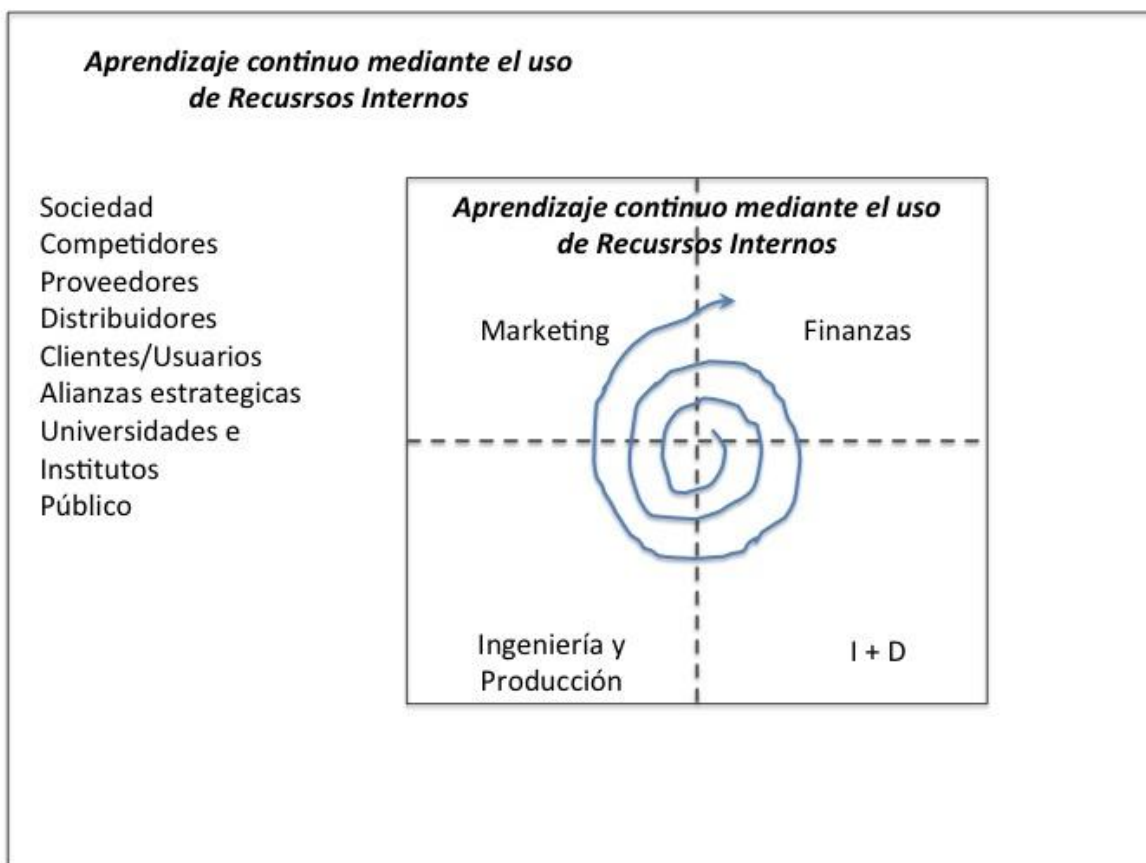


Fuente: Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*, 14, 640.

### Modelo de Innovación de Rothwell

También llamado Modelo de Integración de Sistemas y Establecimiento de Redes, conocido como el modelo de quinta generación, está sustentado en el aprendizaje que tiene lugar dentro y entre las empresas. Hace énfasis en que la innovación debe ser fundamentalmente un proceso distribuido en una red, donde la organización es un nodo y los actores externos son los demás nodos conformando la red de innovación. Las formas de articulación de estos modelos será detallada más adelante.

Figura 12. Aprendizaje recurso interno



Fuente: López, O., Blanco, M., & Guerra, S. (2009). Evolución de los modelos de la gestión de innovación (Evolution of innovation administration models). Elaboración propia.

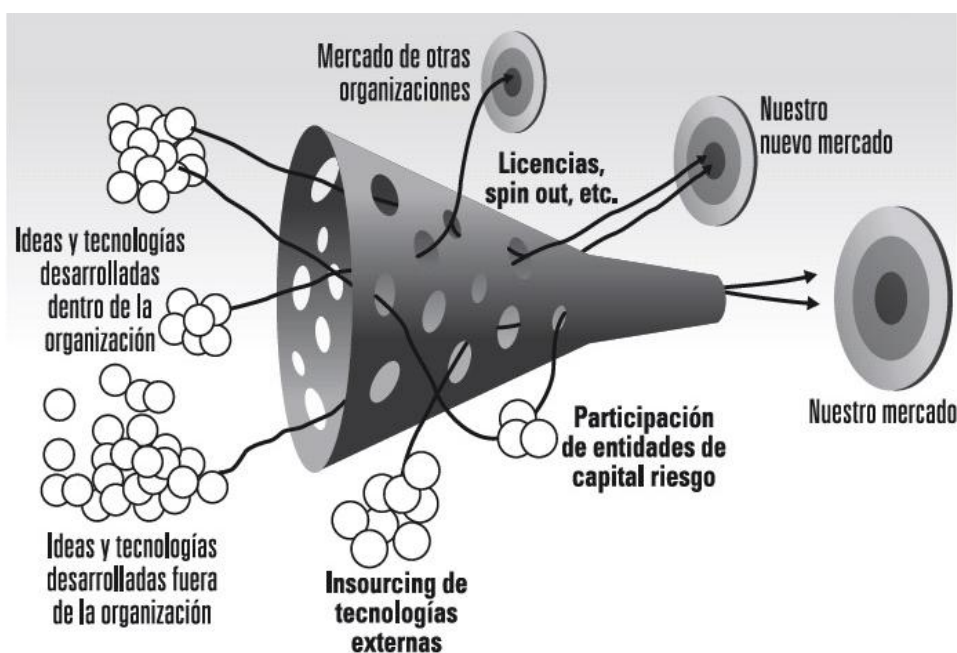
Este modelo se caracteriza por:

1. Utilización de sofisticadas herramientas electrónicas e informáticas.
2. Se considera un aprendizaje o proceso de acumulación de conocimiento (aprendizaje dentro y fuera).
3. Los beneficios son considerables: Eficiencia y manejo de información en tiempo real a través de todo el sistema.
4. La innovación se deriva en redes tecnológicas (que aprovechan más eficientemente los esfuerzos).

### Modelo de Innovación Abierta H. Chesbrough

El modelo de innovación abierta propuesto por Henry Chesbrough se podría denominar como la sexta generación de los modelos de innovación. No sólo potencializa las redes de innovación, sino que auspicia la colaboración externa. En el proceso de innovación muchas ideas entran, provenientes de muchas partes, algunas que no son objetivos de la organización pueden ser aprovechadas por otros. De esta manera, se incrementan los beneficios y reducen las inversiones en innovación en el modelo compartido.

Figura 13. Modelo de Innovación Chesbrough



Fuente: Adaptado de H. Chesbrough

Tabla 1 Generaciones de Modelos de Innovación Tecnológica

| Modelo               | Generación | Característica  | Fortalezas  | Debilidades  |
|----------------------|------------|---|---|--|
| “Push”<br>Tecnología | Primera    | Proceso secuencial lineal simple, el énfasis en I + D y ciencias básicas.   | Simple<br>Innovación radical  | La falta de retroalimentación<br>Sin preocupación por el mercado<br>No hay interacciones en red<br>No hay instrumentos tecnológicos    |
| “Pull”<br>Mercado    | Segunda    | Proceso secuencial lineal simple, el énfasis en la mercado, el mercado es la fuente de nuevas ideas para la I + D   | Simple<br>Innovación incremental  | La falta de retroalimentación<br>Falta de investigación tecnológica<br>No hay interacciones en red<br>No hay instrumentos tecnológicos |
| Mixto                | Tercero    | Reconoce la interacción entre los diferentes elementos y circuitos de retroalimentación “loops”, el énfasis en la integración de la I + D y el marketing. | Simple<br>Innovación radical e incremental<br>Retroalimentación entre fases                                       | No hay interacciones en red aún<br>No hay instrumentos tecnológicos  |
| Interactivo          | Cuarta     | La combinación de modelos de “push” y “pull”, la integración dentro de la firma, el énfasis en los vínculos externos                                      | Actuación en Redes<br>Fases paralelas   | Énfasis en el aumento de la fiabilidad.<br>No hay instrumentos tecnológicos  |
| Red                  | Quinta     | El énfasis en la acumulación de conocimiento y vínculos externos, integración de sistemas y uso extensivo de redes.                                       | Innovación generalizada<br>El uso de instrumentos tecnológicos sofisticados<br>Redes para perseguir la innovación | Valor mínimo de la Complejidad y mejora en fiabilidad  |
| Abierto              | Sexta      | Uso de ideas internas y externas, también uso de  | Varias formas de alcanzar la innovación. Potencializa   | Asume la capacidad y la voluntad de colaborar y red  |

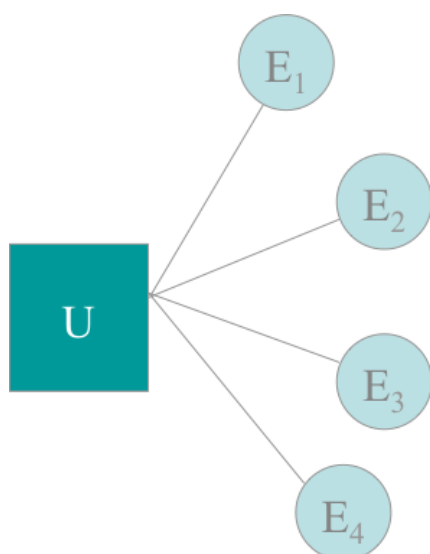
| Modelo | Generación | Característica   | Fortalezas              | Debilidades                            |
|--------|------------|--|-------------------------|--|
|        |            | caminos internos y externos al mercado, se pueden combinar para avanzar en el desarrollo de las nuevas tecnologías | resultados y beneficios | Los riesgos de la colaboración externa |

**Fuente:** The Evolution of Innovation Framework Models. (n.d.). Retrieved July 22, 2015, from <http://ipacso.eu/innovation-modelling/innovation-model-analysis/187-the-evolution-of-innovation-framework-models.html> - Traducción.

### Formas de Articulación de los Sistemas Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación

No es suficiente con adoptar un modelo de innovación dentro de la organización, para que el proceso prospere y de los frutos esperados. Debe darse un ecosistema adecuado. En este caso, la articulación de la innovación se presenta de diferentes formas, pero con elementos comunes entre los cuales están: Gobierno (G), Universidades (U), Centros de Desarrollo Tecnológico CDT, Centros Regionales de Productividad (CRP), Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBT), Parques de Tecnología, Universidades, las Empresas (E), Proveedores (P) y Consumidores (C).

Figura 14.



#### Caso 1. Universidad (U) líder

- Problema común sectorial
- Tecnologías genéricas
- Localización en la misma región
- Flujo de conocimiento: de la U a la Empresa (E)
- Cofinanciación

Figura 15.

**Caso 2. CDT líder**

- Foco de competitividad: la cadena
- Investigación aplicada: el CDT
- Investigación básica: la U
- Asimilación tecnológica: la E
- Redes internacionales de innovación
- Cofinanciación

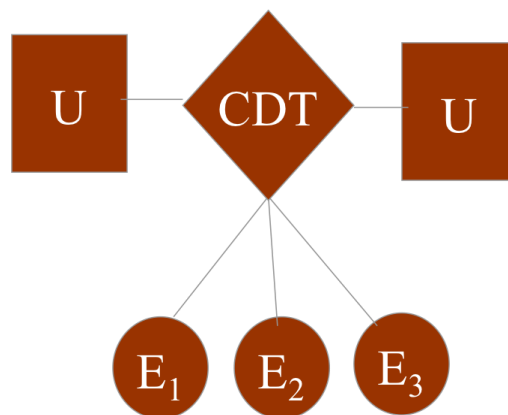
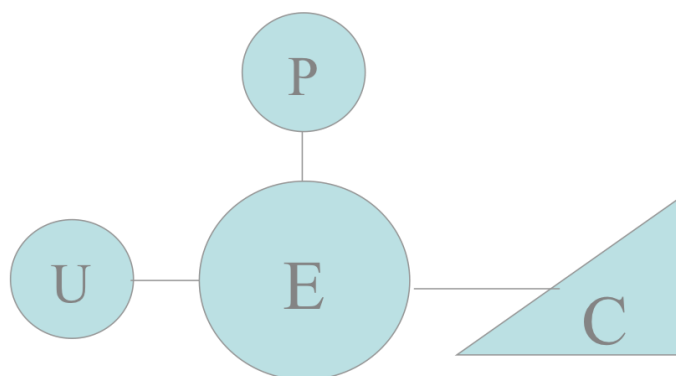


Figura 16.

**Caso 3. Empresa innovadora líder**

- Dominio de la tecnología: la E
- Apoyo especializado: la U
- Interacción con Proveedores y Consumidores

Figura 17.

**Caso 4. Programas estratégicos**

- Prioridad de Gobierno
- Alto componente I+D
- Participación de universidades regionales
- Desarrollo tecnológico precompetitivo
- Redes internacionales de innovación
- Cofinanciación

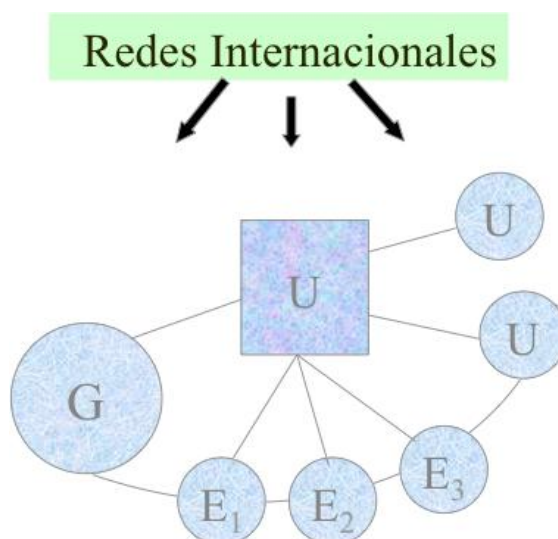
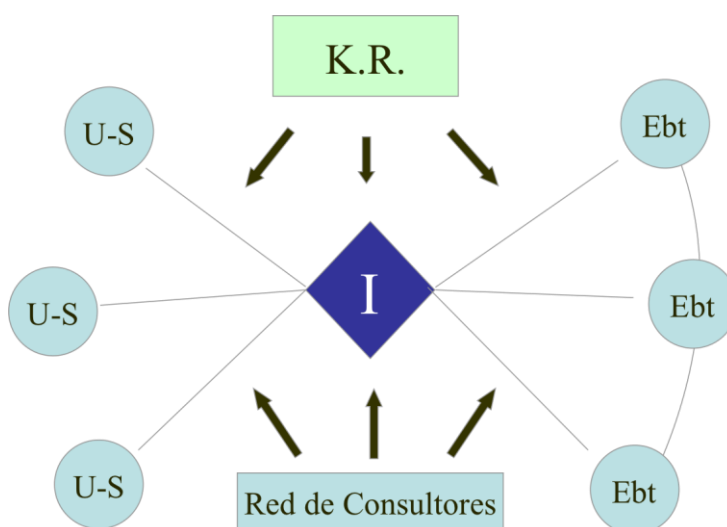


Figura 18

### Caso 5. Incubadora líder

- Recursos Clave "Key Resources" K.R.



### Sistemas de Gestión del Proceso de Innovación

En junio de 1963 un grupo de expertos dirigidos por Christopher Freeman se reunieron en la localidad Italiana de Frascati para redactar un documento llamado Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental, más conocido como Manual de Frascati. Este documento que ha sido actualizado en varias oportunidades tiene como objeto desarrollar una propuesta para que los esfuerzos en Investigación y Desarrollo (I + D) sean focalizados, logren los objetivos y agreguen valor.

En 1992 se publica la primera versión de otro documento relacionado, Medición de las Actividades Científicas y Tecnológicas. Directrices propuestas para recabar e interpretar datos de la innovación tecnológica, conocido también como Manual de Oslo que presenta los avances en una metodología definida para medir los avances en innovación. Allí, se presentan un conjunto de herramientas que permiten determinar los diferentes estados –diagnóstico- de los procesos de innovación de entidades, redes, regiones, países y en general, organizaciones que pretendan verificar cómo avanza su “modelo” de innovación. Los parámetros descritos en el Manual son



fuente común para las prácticas en innovación de los sistemas de gestión, tal como se mostrará más adelante.

Sin embargo, aunque los documentos “Frascati” eran buenas guías para diagnosticar, medir y recomendar acciones tendientes al avance de los modelos de innovación, su aplicación en países o regiones con incipientes procesos de I + D + i (Investigación, Desarrollo e Innovación) fue exitosa, para la aplicación de dichas metodologías estaban diseñadas para países desarrollados.

Es importante mencionar que la OECD ó OCDE -en español- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico es una entidad que hoy agrupa los 34 países más desarrollados del planeta y es el patrocinador de los esfuerzos para elevar el nivel de desarrollo de los estados miembros y otros países en vías de desarrollo. Dada la necesidad de avanzar rápido en los estándares de innovación en los países americanos en vías de desarrollo se presenta el "Manual de Bogotá: Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe" que propone pautas para la normalización y construcción de los indicadores de innovación tecnológica. Esta norma ha servido de guía para la realización de encuestas de innovación en la región y ha motivado el anexo de países en desarrollo al Manual de Oslo de la OCDE.

En 1989 un grupo de consultores británicos influenciados por los trabajos del profesor Freeman, publican la serie de normas BS (British Standard) 7000 Sistemas de gestión de diseño, una guía para la gestión de diseño de producto. En 1994 esta serie de normas comienza a abarcar diferentes procesos y objetivos enfocados en los procesos y la mejora continua para acometer proyectos de innovación. Sólo hasta 1999 se publica el documento BS 7000-1 “Sistemas de gestión de diseño, guía para la gestión de la innovación” como una herramienta central para mantener un sistema acorde con la serie de normas ISO 9000:1994.

Las organizaciones que evolucionan en el marco de la innovación a largo plazo les permiten reaccionar más rápido frente a las amenazas, así mismo, son más propensos a adoptar medidas eficaces, y mantener el impulso de cambio. Como tales, tienen más probabilidades de tener éxito. BS 7000-1 le da efectividad a las organizaciones para planificar productos, servicios y procesos de un tiempo significativo en el futuro, por lo menos una generación después de la que está actualmente en desarrollo.

La innovación puede ocurrir en todas las partes de una organización, en toda la cadena de valor y en todas las etapas de los ciclos de vida de producto / servicio, ya sea: la

investigación, diseño, fabricación, distribución, comercialización, mantenimiento, retiro y la eventual eliminación y reciclaje de productos.

BS 7000-1 da orientación sobre la gestión de la innovación en conjunto, incluye el diseño y desarrollo de productos innovadores y competitivos que satisfagan las necesidades y aspiraciones percibidas de los clientes a largo plazo.

BS 7000-1 toma la forma de orientaciones y recomendaciones, que abarca la experiencia total y los beneficios de la innovación, así como la aplicación de principios y técnicas generales para la gestión de la innovación. Se aplica a todo tipo de organizaciones (especialmente las pequeñas y medianas empresas que buscan crecer) en las industrias de fabricación, de procesos, de servicios y de la construcción, así como en los sectores público y sin fines de lucro.

BS 7000-1 proporciona orientación sobre:

La innovación, la novedad y los fundamentos de la gestión de la innovación.

La gestión de la innovación a nivel de organización.

Funcionamiento del marco de gestión de la innovación.

Herramientas y técnicas para la gestión de la innovación.

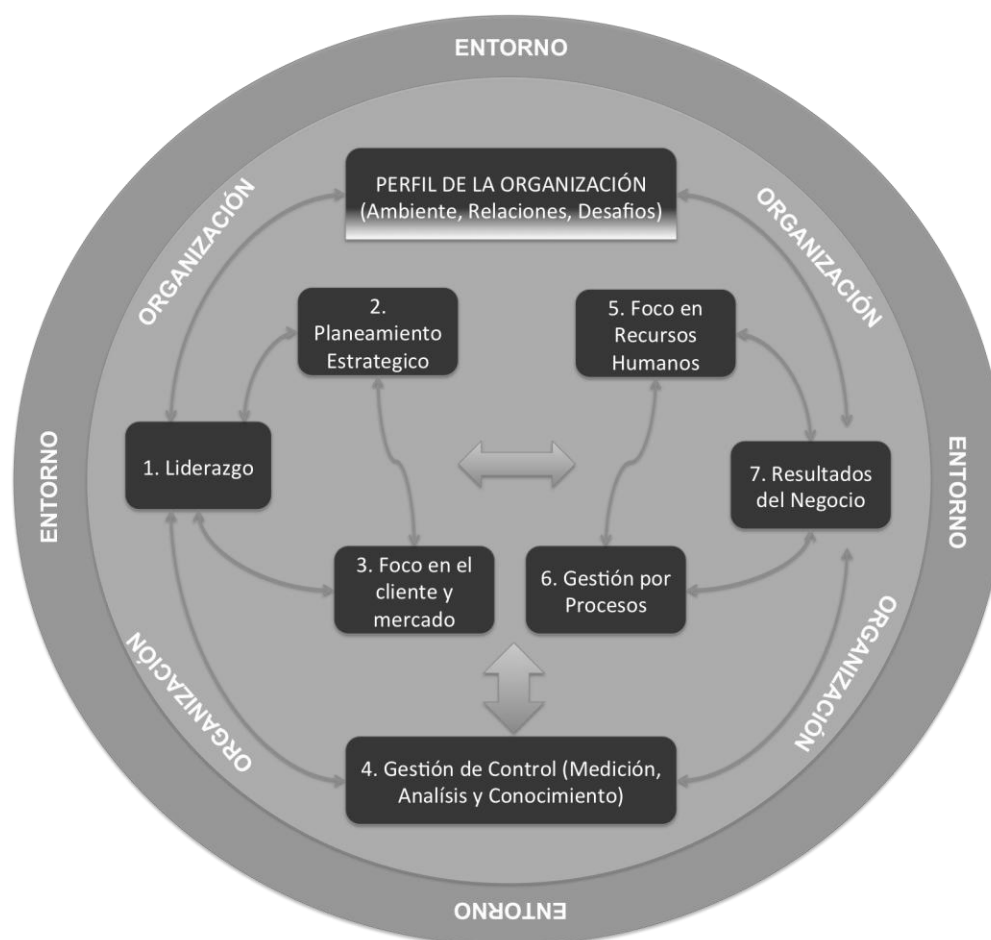
BS 7000-1 también complementa BS EN ISO 9001. La innovación es fundamental para el mantenimiento de la satisfacción del cliente a largo plazo, y se requiere una considerable habilidad para diseñar la calidad en productos, servicios y procesos.

Esta revisión incorpora muchas sugerencias de los usuarios y no usuarios de hacer la norma más accesible y de utilidad inmediata. Proporciona un lenguaje más rico y el marco de las cuestiones y procedimientos que las organizaciones, sobre todo las que son nuevas, pequeñas o relativos novicios en la innovación, pueden adoptar para actualizar entonces su desempeño innovador utiliza como base de iniciativas de colaboración con los socios adecuados para promover la innovación.

Paralelamente, el organismo de normalización español AENOR publicó en 2002 su versión de una norma para establecer un sistema de gestión de la innovación. Este documento pertenece a la serie de 166000 y los requisitos generales para un sistema de gestión en innovación es la norma UNE 166002. Actualmente la versión vigente corresponde a la publicación de 2014 “Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i”.

En Colombia el organismo nacional de normalización ICONTEC desarrollo su propia versión basado en el documento español, la norma NTC 5801:2008 “Gestión de la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Requisitos del sistema de gestión de la I+D+i.” Esta es la guía complementaria a la norma NTC ISO 9001:2008 y a las demás normas que plantean los requisitos para los otros sistemas de gestión basados en la filosofía ISO: ambiental, seguridad, riesgos, entre otros. El objetivo fundamental de este tipo de normas es crear un enlace entre la estrategia de la organización con el fin de mantener y mejorar procesos como el de innovación. Para esto la norma crea a través de requisitos una serie de actividades o elementos que permiten controlar, dirigir y medir la eficacia del proceso al que aplican.

Figura 19. Contexto del Sistema de Gestión de la Innovación

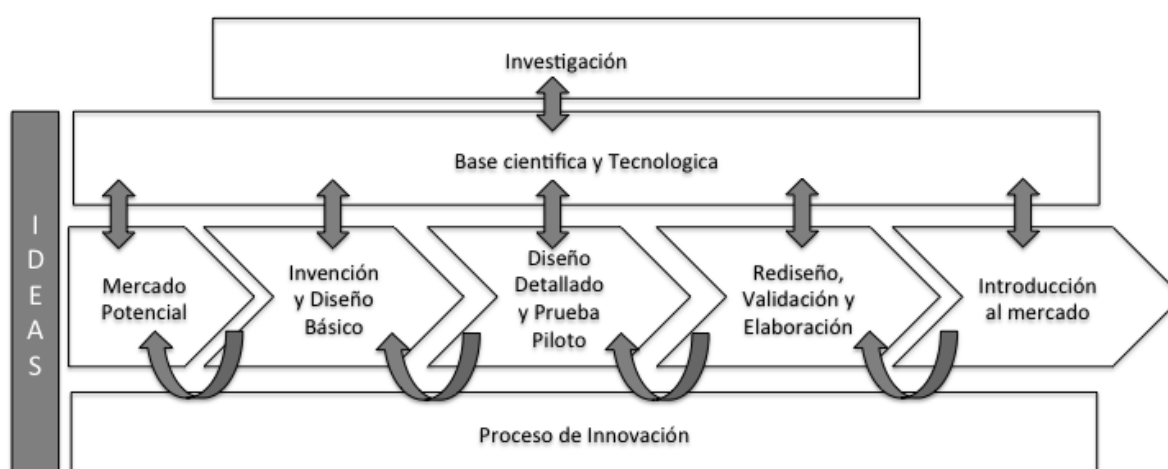


Fuente: Rom Baldrige Performance Excellence Program, 2015.

De acuerdo con el modelo de excelencia Baldrige, la organización debe asimilarse como un organismo donde diferentes sistemas interactúan. El entorno reta a la organización para que asuma un perfil en su interior por medio de diferentes que le permitan para interactuar con el entorno; incluso internamente se gestan interrelaciones para mejorar el desempeño sistémico y así lograr los objetivos. Los autores de este trabajo consideran que el factor determinante para acometer la implementación y aún el mantenimiento de un sistema de gestión es el liderazgo que pueda imprimir la dirección a este esfuerzo. En este sentido la estrategia se constituye en un requisito fundamental para tener un direccionamiento claro con objetivos bien trazados y muy delimitados. Pero bien la ejecución debe ser el todo, como lo exponen en Kaplan y Norton en su libro *Execution Premiun*, “debemos crear y seguir un Plan, Ejecutarlo, interactuando con toda la organización, Evaluarlo y Corregirlo. Este mismo principio actúa para la administración de un sistema de innovación” (Karpan & Norton, 2013)..

Para obtener resultados efectivos la norma española, y por ende la colombiana, se apoyan en el modelo de innovación de Kline (ver modelo de innovación de Kline & Rosenberg), con algunas variantes.

Figura 20. Modelo de Innovación de Kline (Modificado)



Fuente: Adaptación de los autores con base en UNE 166002:06 AENOR

Los caminos para hacer realidad la innovación son diversos. Según el modelo de Kline el proceso inicia con la detección del Mercado potencial mediante actividades como: vigilancia tecnológica, inteligencia de mercados, prospectiva, creatividad, entre otros. Las ideas identificadas son estudiadas y analizadas y aquellas que son viables hacen parte de una base. A partir de allí se elaboran proyectos para obtener un diseño básico o preliminar, luego a un diseño detallado y pruebas si hay lugar; se recopilan datos y se vuelve a una fase de diseño para comenzar con el proceso de elaboración. Una vez resueltos todos los desafíos de esta fase se pasa a la etapa de introducción del nuevo producto, bien, servicio o proceso ó la mejora de uno anterior. La diversidad de caminos para el proceso de innovación está dada por las interacciones y los retrocesos que se dan a lo largo de la mejora que se va obteniendo, conforme el proceso avanza. Todos los flujos son importantes y enriquecedores ya que el mercado finalmente es el que más información puede aportar para generar nuevas ideas.

La investigación se constituye en un camino con mayor esfuerzo cuando la base científica y tecnológica es escasa, pero que puede tener mayores recompensas, dado que es un proceso donde el transcurrir virtuoso puede conducir a nuevos proyectos, incluso más rentables.

Tabla 2. Sistema de gestión de la Innovación

| <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN</b>  |   |
|---|---|
| Vigilancia Competitiva  | Observación, captación, selección, análisis, y difusión de información útil.  |
| Inteligencia Competitiva<br>Identificación de las necesidades de información.<br>Búsqueda tratamiento y difusión de la información.<br>Valoración y orientación de la información hacia los procesos de toma de decisiones. | Procesar la información procedente de vigilancia, que sea pertinente al desarrollo de la innovación.<br>Advertir sobre las innovaciones internas y externas, velar por su protección intelectual. |
| Prospectiva   | Promover el análisis del entorno para el desarrollo de ideas.   |
| Creatividad   | Impulsar los procesos de generación de nuevas soluciones.   |
| Análisis externo e interno  | Monitorear la situación de la realidad externa y el intercambio de información con la organización.   |

Tabla 3. Modelos de Innovación

| <b>MODELO DE INNOVACIÓN</b>  |   |
|--|---|
| Identificación y análisis de problemas y oportunidades   | Establecer Política de I+D+i, criterios para el tratamiento de resultados, barreras, riesgos, terceros, costos y la coherencia con la estrategia de la organización.  |
| Análisis, selección y evaluación de ideas de I+D+i   | Definir metodología para el tratamiento de las ideas surgidas dentro de la organización y el análisis de los resultados de investigación, o teniendo en cuenta escenarios, recursos, impacto en la organización y en el mercado, riesgo y beneficios. |
| Planeación, seguimiento y control del portafolio de proyectos.   | Establecer criterios de seguimiento y control de las actividades de I+D+i, en lo posible, cuantificar las metas y objetivos de los proyectos de I+D+i.  |
| Producto de I+D+i<br>Invención y diseño básico<br>Diseño detallado<br>Pruebas piloto<br>Rediseño, validación y elaboración<br>Introducción<br>Control de cambios | Evidenciar el ciclo PHVA para las etapas de desarrollo de I+D+i. Ver figura 11. Actividades centrales del modelo de innovación de Kline.  |

### Metodologías de Diagnóstico

Para el buen desarrollo del diagnóstico de innovación que se va a realizar sobre la empresa NUTRIANALISIS LTDA, se deben analizar las metodologías existentes en el mercado para adoptar la que más se ajuste a las necesidades del negocio. En el mercado existen metodologías enmarcadas bajo los preceptos de la OCDE (Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico), que básicamente, generan un análisis de actividades que se deben tener en cuenta para los procesos de innovación, y con encuestas especializadas, buscan encontrar falencias o brechas que pueden tener las empresas en temas de innovación. A continuación se dará una breve explicación acerca de las metodologías exploradas.

Tabla 4. Metodologías Analizadas

| METODOLOGIA   | NACIONAL/INTERNACIONAL | DESCRIPCION                    | VARIABLES   | VENTAJAS   | DESVENTAJAS  |
|---|------------------------|--------------------------------|---|--|--|
| ALBACETE  | INTERNACIONAL          | ENCUESTA                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevas ideas de producto</li> <li>• Desarrollo de los productos</li> <li>• Proceso de innovación</li> <li>• Tecnología Know-How</li> <li>• Mercado Objetivo</li> <li>• Liderazgo</li> <li>• Asignación de recursos de innovación</li> <li>• Evaluación de resultados de innovación</li> </ul>                          | Genera desarrollos sobre los procesos y productos enfocados a la innovación  | La metodología se restringe a conceptos brindados sobre puntos de la encuesta. |
| CATALUÑA ICT  | INTERNACIONAL          | ENCUESTA                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategia de innovación</li> <li>• Despliegue de la estrategia de innovación</li> <li>• Cultura de innovación</li> <li>• Innovación en cadena de valor</li> <li>• Resultados de la innovación</li> </ul>  | Se enfoca a la estrategia de las organizaciones en busca del objetivo común: Innovación  | Se enfoca mas en el resultado mas no en cómo llegar a el                       |
| BOZ COMPANY   | INTERNACIONAL          | ENCUESTA                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de innovaciones</li> <li>• Comprensión de las necesidades del cliente</li> <li>• Velocidad de innovación</li> <li>• Ideas para innovación</li> </ul>  | Comprensión de las necesidades del cliente   | No se realiza análisis sobre los procesos empresariales                        |
| MGT (Metodología de Gestión Tecnológica por Proyectos en la Organización) | NACIONAL               | ENCUESTA/ANALISIS MULTIVARIADO | <p>MGT, consiste en la detección de brechas de la organización basadas de encuestas con reconocido valor técnico y su posterior análisis multivariado con la herramienta MICMAC (Matriz de Impacto Cruzado Multiplicación), la cual brinda respuestas a planes de acción frente a la estrategia que debe adoptar la empresa frente a variables del negocio.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genera desarrollos sobre los procesos y productos enfocados a la innovación</li> <li>• Se enfoca a la estrategia de las organizaciones en busca del objetivo común: Innovación</li> <li>• Comprensión de las necesidades del cliente</li> <li>• Analisis con herramientas estadísticas aislando subjetividad</li> </ul> |  |

Fuente: Elaboración propia

Analizando las metodologías expuestas, se llega a la conclusión que la más apropiada para realizar el diagnóstico sobre la empresa NUTRIANALISIS LTDA, es la metodología MGT debido a:

Toma como base inicial un análisis de variables de metodologías existentes y nombradas, las cuales están enmarcadas bajo los preceptos de la OCDE (Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico), esto con el fin de la detección de las variables brecha en donde hay que generar trabajos para fortalecer la organización. Básicamente hasta este punto llegan las metodologías internacionales.

Valor agregado: Con dichas variables, y utilizando la herramienta MICMAC ( Matriz de impacto cruzado Multiplicación), se genera un análisis de correlación multivariado en donde indicará cuál de estas variables es a la que se deben asignar más esfuerzos a la hora de la generación de la innovación sobre la organización.

## **IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA MGT**

Para la elaboración del diagnóstico, objetivo de este trabajo, y basados en las metodologías estudiadas (Zartha, 2008), se deben tener en cuenta dos grandes grupos en el proceso de innovación. El primer grupo es el compromiso de la alta dirección respecto a los resultados de la autoevaluación de la empresa, y por ende, el liderazgo que debe tomar frente a los planes de acción que lleve al mejoramiento de la empresa o de sus servicios en referente a la innovación. En el segundo grupo, se encuentran los procesos de innovación. El diagnóstico se logra, basados en el análisis de brechas que pueda tener la organización con respecto a temas de innovación y después, ingresándola al programa MICMAC-Matriz (Manual de Prospectiva Estratégica, Dunod. 2001. de impacto cruzado Multiplicación Aplicada a una Clasificación. La metodología (Quintero & Zartha, 2011) para la detección de variables brechas que van a ser analizadas sobre el software, obedece a una serie de preguntas, las cuales van a dirigir a variables que la empresa necesita fortalecer.

Para este diagnóstico se acudió a herramientas como el autodiagnóstico de la innovación que brinda el Centro Europeo de la Innovación ALBACETE, al test de Innovación Empresarial propuesto por el Instituto Catalán de Tecnología CATALUÑA, y por último, a la metodología de gestión tecnológica por proyectos MGT, diseñado por el profesor Jhon Wilder Zharta, en la cual se busca detectar el perfil innovador que tiene en la empresa a evaluar.



### **Centro Europeo de Empresas e Innovación de Albacete**

Como primer análisis con ALBACETE, se encuentra que básicamente la herramienta brinda un formulario para autodiagnóstico sobre ocho grandes parámetros, los cuales son:

- Nuevas Ideas de Producto: Nivel de generación de ideas para nuevos productos o mejoras para los ya existentes.
- Desarrollo de los productos: Proceso por el cual los productos de la empresa tienen sus procesos de maduración para estar listos en el mercado.
- Proceso de innovación: Garantía de la continuidad de los procesos de innovación.
- Tecnología Know –How: Comprender y potenciar la tecnología existente.
- Mercado Objetivo: Cómo la empresa interactúa con su ambiente, clientes, sector.
- Liderazgo: Cómo la alta gerencia de la empresa reconoce a la innovación como motor de crecimiento corporativo.
- Asignación de recurso de innovación: Disponibilidad de recursos humanos para la ejecución de tareas relacionadas con innovación.
- Evaluación de resultado de la innovación: análisis de las metas propuestas, efectividad.

De la serie de preguntas contenidas en estos temas se saca una calificación hasta doce puntos y de allí se extraen las variables que tengan menos calificación (Instituto Catalán de Tecnología, 2015).

Para la segunda encuesta del ICT se tocan cinco puntos a evaluar:

- Estrategia de Innovación
- Despliegue de la estrategia de la innovación
- Cultura de la innovación
- Innovación En la cadena de valor
- Resultados de la innovación

De esta encuestas se manejan cuatro niveles de tolerancia, basada en la suma de los resultados de estos ítems, en donde se puede considerar que la empresa es muy innovadora, porque dispone de una estrategia encaminada a obtener resultados que impacten directamente sobre la cadena de valor, o si por el contrario, la estrategia de la empresa está encaminada a una

competencia más comercial sin generarle un valor agregado a sus productos por medio de innovación.

### **MGT (Quintero S , Zarthia J, Valencia G,Vasco A, 2012)**

Por último se analiza la encuesta diseñada bajo el nombre de Metodología de Gestión Tecnológica por proyectos, la cual evalúa cuatro ítems en el desarrollo empresarial frente a los temas de innovación:

- Planeación
- Comunicación
- Recursos
- Inversión

Las tres encuestas atacan tres puntos relevantes en cualquier organización, las cuales son, estrategia, pensamiento organizacional y capacidad de inversión, debido a que estas tres macrovariables son importantes para el desarrollo de cualquier proceso que lleve a la empresa a otro nivel, para el caso puntual, la innovación sobre los productos.

De las encuestas que se realizaron a la empresa NUTRIANALISIS, se extraen las variables cuya calificación son las más bajas dentro de su contexto para ingresarlas al análisis sobre el software MICMAC. Sin embargo, previo al análisis del sistema se realiza una puesta en común a la gerencia de la empresa y escuchar conceptos acerca de las variables que se van a analizar y lo que piensan sobre el primer resultado de las encuestas. A continuación, por cada variable se dará un pequeño concepto de lo que piensa la gerencia frente a dichas variables:

- Mercado Objetivo: La empresa tiene muy claro para dónde debe apuntar la estrategia comercial. Referencia bien a la competencia, aunque la gerencia sabe que debe explorar nuevos mercados para ampliar nichos de mercado y expandir los existentes.
- Proceso de Innovación: La gerencia tiene conocimiento para que los procesos de innovación tiendan a aumentar esfuerzos y por ello el interés en el objetivo de este estudio.
- Asignación de Resultados de la Innovación: Al no tener procesos de innovación definidos en la empresa, la gerencia no tienen resultados palpables de esta.

- Evaluación de Resultados de la Innovación: Al no tener procesos de innovación definidos en la empresa, la gerencia no tienen resultados palpables de innovación.
- Estrategia de Innovación: La empresa tiene avances en I+D, pero desafortunadamente no existe una estrategia de innovación.
- Cultura de Innovación: Al no tener estrategia encaminada a la innovación, la cultura es nula.
- Innovación de la cadena de valor: La cadena de valor se ha manejado siempre bajo los estándares del mercado con el único fin de suplir las necesidades de los clientes, pero la gerencia no identifica sobre este proceso variables de innovación sobre sus productos.
- Contribución de las TICS al incremento de las Ventas: Las TICS son importantes para el negocio, debido a que su Core se basa en el análisis de nutrientes de los alimentos, pero debido al alto costo de los equipos, las inversiones sobre la tecnología se hace con estudio previo y con cierto nivel de periodicidad.
- Monto de inversión de capacidad tecnológica: No existe un presupuesto anual definido. Realmente se analiza la mejor opción en el momento que se necesite la implementación.
- Contribución de las tecnologías de la gestión en la rentabilidad: La tecnología se va apropiando e incrementando conforme se desarrollan las necesidades de los clientes.
- Estrategia Empresarial: La estrategia empresarial se está centrando en llegar al cliente y entender las necesidades que tenga para ayudar en la solución.
- I+D+i en la planificación estratégica empresarial: I+D se implementa al momento de analizar las necesidades del cliente, pero no impacta a la estrategia empresarial.
- Fomento a la generación de nuevas ideas: En la empresa no existe un área encargada para la generación de ideas. Estas vienen de las necesidades de los clientes y posterior estudio por parte del laboratorio. Así, que se generan los nuevos desarrollos.
- Interacción de los agentes del sistema nacional de innovación: Inexistente.
- Interacción de la empresa, clientes y los proveedores para el desarrollo de los proyectos: Si existe, es más, un pilar para la sinergia entre esos actores.
- Metodología para la planificación y desarrollo de los productos innovadores: No existe.
- Herramienta para el desarrollo de los nuevos productos: No hay.
- Comunicación de la estrategia para el desarrollo de un nuevo producto: Existe comunicación con la parte operativa en los procesos de I+D.

- Inversión en lanzamiento de nuevos productos: No existe área de mercadeo.
- Procesos para estudio de mercadeos y estudios de viabilidad para el desarrollo de nuevos productos o procesos: Son pocos.

Ya teniendo un panorama más amplio brindado por la gerencia, se procede a insertar las variables dentro de MICMAC para realizar el análisis multivariado:

Las variables ingresadas sobre MICMAC son las siguientes:

Figura 21. Variables de entrada

| N° | Título largo   | Título corto | Descripción | Tema |
|----|--|--------------|-------------|------|
| 1  | MERCADO OBJETIVO   | MOBJ         |             |      |
| 2  | PROCESO DE INNOVACION  | PINNV        |             |      |
| 3  | ASIGNACION DE RESULTADOS DE INNOVACION   | ARINN        |             |      |
| 4  | EVALUACION DE RESULTADOS DE INNOVACION   | EVRTD        |             |      |
| 5  | ESTRATEGIA DE INNOVACION   | EINN         |             |      |
| 6  | CULTURA DE INNOVACION  | CUINN        |             |      |
| 7  | INNOVACION DE LA CADENA DE VALOR   | INNCV        |             |      |
| 8  | CONTRIBUCION DE LAS TICS AL INCREMENTO DE LAS VENTAS   | Soft_ytas    |             |      |
| 9  | MONTO DE INVERSION EN CAPACIDAD TECNOLOGICA  | Inv_capaci   |             |      |
| 10 | CONTRIBUCION DE LAS TECNOLOGIAS DE LA GESTION EN LA RENTABILIDAD                             | Inv_tec_ge   |             |      |
| 11 | ESTRATEGIA EMPRESARIAL   | ESTRATEGIA   |             |      |
| 12 | I+D+i EN LA PLANIFICACION ESTRATEGIA EMPRESARIAL   | I+D+i_plan   |             |      |
| 13 | FOMENTO A LA GENERACION DE NUEVAS IDEAS  | Proceso_ID   |             |      |
| 14 | INTERACCION DE LOS AGENTES DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION                                | Interac_SN   |             |      |
| 15 | INTERACCION DE LA EMPRESA, CLIENTES Y LOS PROVEEDORES PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS    | Empr_cien    |             |      |
| 16 | METODOLOGIA PARA LA PLANEACION Y DESARROLLO DE PRODUCTOS INNOVADORES                         | Plan_n_Pdc   |             |      |
| 17 | HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO DE LOS NUEVOS PRODUCTOS                                       | Herram_n_P   |             |      |
| 18 | COMUNICACION DE LA ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE UN NUEVO PRODUCTO                        | NDP_Comuni   |             |      |
| 19 | INVERSION EN LANZAMIENTO DE NUEVOS PRODUCTOS   | Inv_Lanz     |             |      |
| 20 | PROCESOS PARA ESTUDIO DE MERCADEO Y ESTUDIOS DE VIABILIDAD PARA EL DESARROLLO DE NUEVOS P... | ProcesMCD    |             |      |

Fuente: Tomado de aplicación MICMAC

Estas 20 variables, fueron las que más bajo puntaje obtuvieron en el análisis de la empresa y el rol que juega cada una en los temas de innovación, basados en la información obtenida. Luego se procede a ingresarlas a MICMAC para realizar el análisis pertinente.

Al ingresar estas variables lo primero que se debe analizar es el nivel de correlación que tiene una variable frente a la otra, debido a que entre menos correlación se encuentren en ellos es mejor, debido a que el modelo tendrá más información disponible para realizar análisis. Es aquí en donde se saca el primer análisis. Las matrices de entrada son:

## MATRIZ DE INFLUENCIA DIRECTA (MID)

La Matriz de Influencias Directas (MID) describe las relaciones de influencias directas entre las variables que definen el sistema.

|                 | 1 : MOBJ | 2 : PINNV | 3 : ARINN | 4 : EVRTD | 5 : EINN | 6 : CUINN | 7 : INNCV | 8 : Soft_vtas | 9 : Inv_capaci | 10 : Inv_tec_ge | 11 : ESTRATEGIA | 12 : I+D+i_plan | 13 : Proceso_ID | 14 : Interac_SN | 15 : Empr_clien | 16 : Plan_n_Pdc | 17 : Herram_n_P | 18 : NDP_Comuni | 19 : Inv_Lanz | 20 : ProcesMCD |
|-----------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|
| 1 : MOBJ        | 0        | 1         | 2         | 1         | 1        | 3         | 3         | 3             | 3              | 3               | 2               | 1               | 2               | 1               | 2               | 1               | 3               | 3               | 1             | 2              |
| 2 : PINNV       | 2        | 0         | 1         | 3         | 1        | 3         | 2         | 3             | 1              | 3               | 2               | 3               | 2               | 3               | 1               | 1               | 2               | 2               | 3             | 2              |
| 3 : ARINN       | 2        | 1         | 0         | 1         | 2        | 2         | 2         | 1             | 1              | 2               | 2               | 2               | 2               | 2               | 3               | 3               | 3               | 2               | 1             | 3              |
| 4 : EVRTD       | 2        | 1         | 3         | 0         | 3        | 3         | 1         | 3             | 2              | 2               | 3               | 2               | 3               | 3               | 1               | 1               | 1               | 3               | 2             | 3              |
| 5 : EINN        | 1        | 2         | 3         | 2         | 0        | 2         | 1         | 3             | 2              | 1               | 1               | 2               | 1               | 1               | 1               | 3               | 2               | 3               | 3             | 3              |
| 6 : CUINN       | 2        | 1         | 2         | 2         | 2        | 0         | 1         | 2             | 2              | 2               | 2               | 2               | 3               | 1               | 1               | 1               | 2               | 2               | 3             | 1              |
| 7 : INNCV       | 1        | 3         | 1         | 3         | 2        | 2         | 0         | 3             | 1              | 1               | 1               | 1               | 1               | 1               | 1               | 2               | 3               | 2               | 1             | 2              |
| 8 : Soft_vtas   | 2        | 3         | 2         | 3         | 3        | 1         | 3         | 0             | 3              | 2               | 3               | 1               | 2               | 3               | 1               | 1               | 3               | 2               | 1             | 1              |
| 9 : Inv_capaci  | 2        | 2         | 1         | 2         | 1        | 2         | 1         | 1             | 0              | 1               | 1               | 3               | 2               | 1               | 3               | 3               | 3               | 3               | 3             | 3              |
| 10 : Inv_tec_ge | 1        | 3         | 3         | 2         | 2        | 2         | 2         | 3             | 1              | 0               | 3               | 3               | 3               | 3               | 3               | 1               | 3               | 3               | 3             | 3              |
| 11 : ESTRATEGIA | 3        | 1         | 3         | 2         | 2        | 3         | 1         | 2             | 2              | 3               | 0               | 3               | 3               | 1               | 3               | 1               | 2               | 3               | 3             | 3              |
| 12 : I+D+i_plan | 2        | 1         | 3         | 1         | 3        | 1         | 1         | 1             | 1              | 3               | 3               | 0               | 3               | 1               | 2               | 3               | 1               | 2               | 1             | 2              |
| 13 : Proceso_ID | 1        | 3         | 3         | 2         | 3        | 3         | 3         | 2             | 3              | 3               | 1               | 1               | 0               | 3               | 1               | 2               | 2               | 3               | 3             | 2              |
| 14 : Interac_SN | 2        | 3         | 3         | 3         | 3        | 1         | 3         | 1             | 1              | 1               | 1               | 2               | 1               | 0               | 2               | 2               | 1               | 3               | 1             | 1              |
| 15 : Empr_clien | 2        | 2         | 2         | 1         | 1        | 1         | 3         | 1             | 1              | 3               | 1               | 3               | 3               | 1               | 0               | 3               | 3               | 1               | 2             | 3              |
| 16 : Plan_n_Pdc | 2        | 3         | 3         | 3         | 3        | 2         | 2         | 2             | 2              | 1               | 3               | 3               | 1               | 2               | 2               | 0               | 2               | 3               | 1             | 2              |
| 17 : Herram_n_P | 2        | 1         | 3         | 1         | 2        | 2         | 2         | 1             | 2              | 2               | 2               | 2               | 2               | 2               | 1               | 1               | 0               | 2               | 1             | 3              |
| 18 : NDP_Comuni | 1        | 2         | 2         | 1         | 2        | 1         | 3         | 2             | 1              | 3               | 3               | 2               | 1               | 3               | 3               | 3               | 1               | 0               | 2             | 2              |
| 19 : Inv_Lanz   | 1        | 1         | 3         | 2         | 2        | 1         | 3         | 3             | 1              | 1               | 3               | 2               | 1               | 1               | 1               | 3               | 1               | 3               | 0             | 3              |
| 20 : ProcesMCD  | 2        | 1         | 2         | 3         | 2        | 1         | 2         | 2             | 2              | 3               | 2               | 1               | 2               | 3               | 3               | 2               | 2               | 2               | 3             | 0              |

© LIPSOR-EPTA-MICMAC

## MATRIZ 1 DE INFLUENCIA DIRECTA MDI

Las influencias se puntúan de 0 a 3, con la posibilidad de señalar las influencias potenciales :

0 : Sin influencia

1 : Débil

2 : Media

3 : Fuerte

P : Potencial

## MATRIZ DE INFLUENCIAS DIRECTAS POTENCIALES (MIDP)

La Matriz de Influencias Directas Potenciales MIDP representa las influencias y dependencias actuales y potenciales entre variables. Completa la matriz MID teniendo igualmente en cuenta las relaciones visibles en un futuro.

|                 | 1 : MOBJ | 2 : PINNV | 3 : ARINN | 4 : EVRTD | 5 : EINN | 6 : CUINN | 7 : INNCV | 8 : Soft_vtas | 9 : Inv_capaci | 10 : Inv_tec_ge | 11 : ESTRATEGIA | 12 : I+D+i plan | 13 : Proceso_ID | 14 : Interac_SN | 15 : Empr_clien | 16 : Plan_n_Pdc | 17 : Herram_n_P | 18 : NDP_Comuni | 19 : Inv_Lanz | 20 : ProcesMCD |
|-----------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|
| 1 : MOBJ        | 0        | 1         | 2         | 1         | 1        | 3         | 3         | 3             | 3              | 3               | 2               | 1               | 2               | 1               | 2               | 1               | 3               | 3               | 1             | 2              |
| 2 : PINNV       | 2        | 0         | 1         | 3         | 1        | 3         | 2         | 3             | 1              | 3               | 2               | 3               | 2               | 3               | 1               | 1               | 2               | 2               | 3             | 2              |
| 3 : ARINN       | 2        | 1         | 0         | 1         | 2        | 2         | 2         | 1             | 1              | 2               | 2               | 2               | 2               | 2               | 3               | 3               | 3               | 2               | 1             | 3              |
| 4 : EVRTD       | 2        | 1         | 3         | 0         | 3        | 3         | 1         | 3             | 2              | 2               | 3               | 2               | 3               | 3               | 1               | 1               | 1               | 3               | 2             | 3              |
| 5 : EINN        | 1        | 2         | 3         | 2         | 0        | 2         | 1         | 3             | 2              | 1               | 1               | 2               | 1               | 1               | 1               | 3               | 2               | 3               | 3             | 3              |
| 6 : CUINN       | 2        | 1         | 2         | 2         | 2        | 0         | 1         | 2             | 2              | 2               | 2               | 2               | 3               | 1               | 1               | 1               | 2               | 2               | 3             | 1              |
| 7 : INNCV       | 1        | 3         | 1         | 3         | 2        | 2         | 0         | 3             | 1              | 1               | 1               | 1               | 1               | 1               | 1               | 2               | 3               | 2               | 1             | 2              |
| 8 : Soft_vtas   | 2        | 3         | 2         | 3         | 3        | 1         | 3         | 0             | 3              | 2               | 3               | 1               | 2               | 3               | 1               | 1               | 3               | 2               | 1             | 1              |
| 9 : Inv_capaci  | 2        | 2         | 1         | 2         | 1        | 2         | 1         | 1             | 0              | 1               | 1               | 3               | 2               | 1               | 3               | 3               | 3               | 3               | 3             | 3              |
| 10 : Inv_tec_ge | 1        | 3         | 3         | 2         | 2        | 2         | 2         | 3             | 1              | 0               | 3               | 3               | 3               | 3               | 3               | 1               | 3               | 3               | 3             | 3              |
| 11 : ESTRATEGIA | 3        | 1         | 3         | 2         | 2        | 3         | 1         | 2             | 2              | 3               | 0               | 3               | 3               | 1               | 3               | 1               | 2               | 3               | 3             | 3              |
| 12 : I+D+i plan | 2        | 1         | 3         | 1         | 3        | 1         | 1         | 1             | 1              | 3               | 3               | 0               | 3               | 1               | 2               | 3               | 1               | 2               | 1             | 2              |
| 13 : Proceso_ID | 1        | 3         | 3         | 2         | 3        | 3         | 3         | 2             | 3              | 3               | 1               | 1               | 0               | 3               | 1               | 2               | 2               | 3               | 3             | 2              |
| 14 : Interac_SN | 2        | 3         | 3         | 3         | 3        | 1         | 3         | 1             | 1              | 1               | 1               | 2               | 1               | 0               | 2               | 2               | 1               | 3               | 1             | 1              |
| 15 : Empr_clien | 2        | 2         | 2         | 1         | 1        | 1         | 3         | 1             | 1              | 3               | 1               | 3               | 3               | 1               | 0               | 3               | 3               | 1               | 2             | 3              |
| 16 : Plan_n_Pdc | 2        | 3         | 3         | 3         | 3        | 2         | 2         | 2             | 2              | 1               | 3               | 3               | 1               | 2               | 2               | 0               | 2               | 3               | 1             | 2              |
| 17 : Herram_n_P | 2        | 1         | 3         | 1         | 2        | 2         | 2         | 1             | 2              | 2               | 2               | 2               | 2               | 2               | 1               | 1               | 0               | 2               | 1             | 3              |
| 18 : NDP_Comuni | 1        | 2         | 2         | 1         | 2        | 1         | 3         | 2             | 1              | 3               | 3               | 2               | 1               | 3               | 3               | 3               | 1               | 0               | 2             | 2              |
| 19 : Inv_Lanz   | 1        | 1         | 3         | 2         | 2        | 1         | 3         | 3             | 1              | 1               | 3               | 2               | 1               | 1               | 1               | 3               | 1               | 3               | 0             | 3              |
| 20 : ProcesMCD  | 2        | 1         | 2         | 3         | 2        | 1         | 2         | 2             | 2              | 3               | 2               | 1               | 2               | 3               | 3               | 2               | 2               | 2               | 3             | 0              |

© LIPSOR-EPTA-MICMAC

## MATRIZ 2 DE INFLUENCIAS DIRECTAS POTENCIALES (MIDP)

Las influencias se puntúan de 0 a 3 :

0 : Sin influencia

1 : Débil

2 : Media

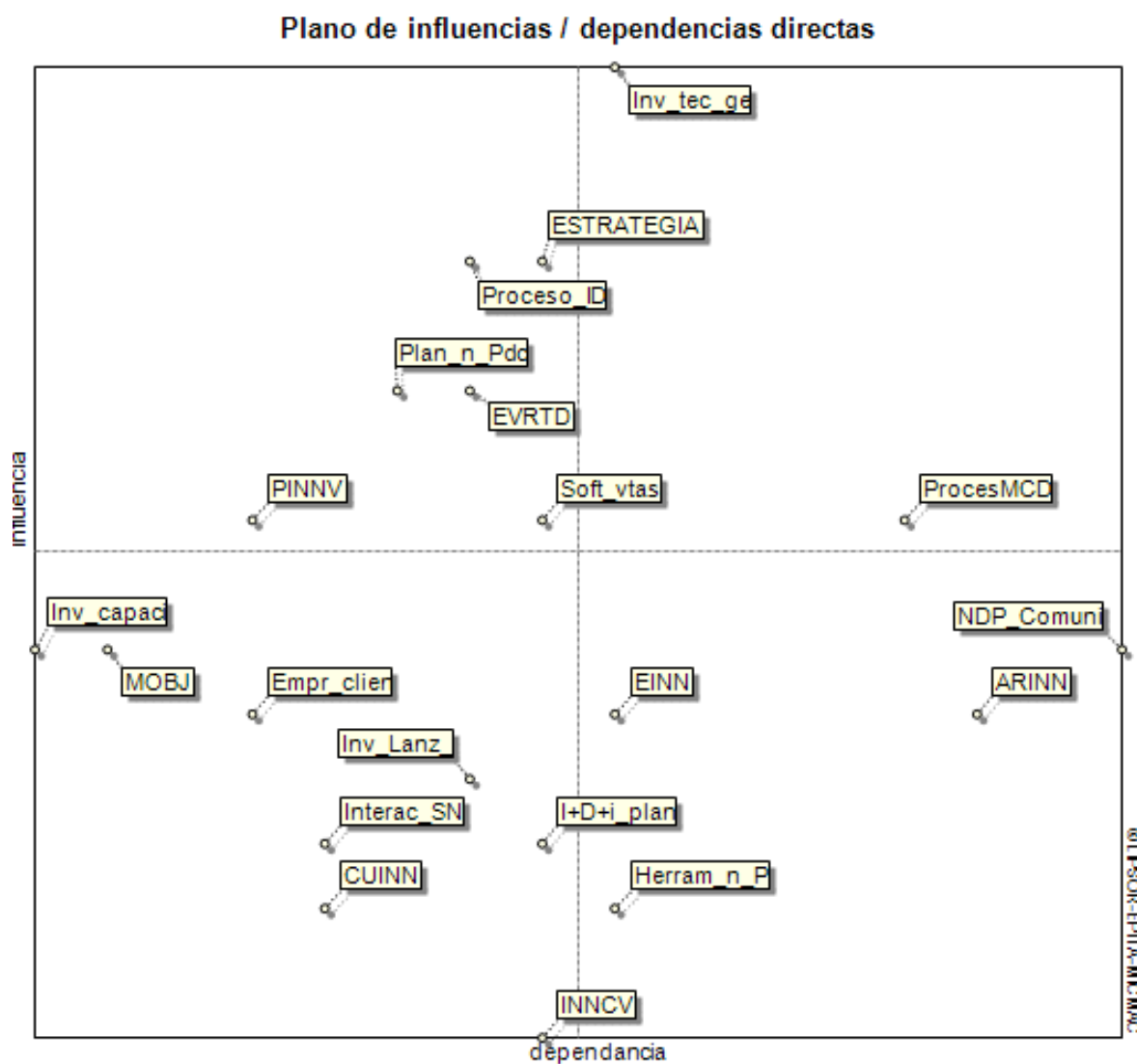
3 : Fuerte

Como se observa en las matrices, las variables no están correlacionadas al nivel POTENCIAL, lo que quiere decir que las encuestas se llenaron de forma correcta y que están atacando variables diferentes que llevarán a la detección de los problemas que NUTRIANALISIS Ltda, tiene sobre innovación. Así mismo, identifica variables brechas hay que reforzar para obtener resultados que enriquezcan los productos de la empresa.

## PLANO DE INFLUENCIAS / DEPENDENCIAS DIRECTAS

Este plano se determina a partir de la matriz de influencias directas MID.

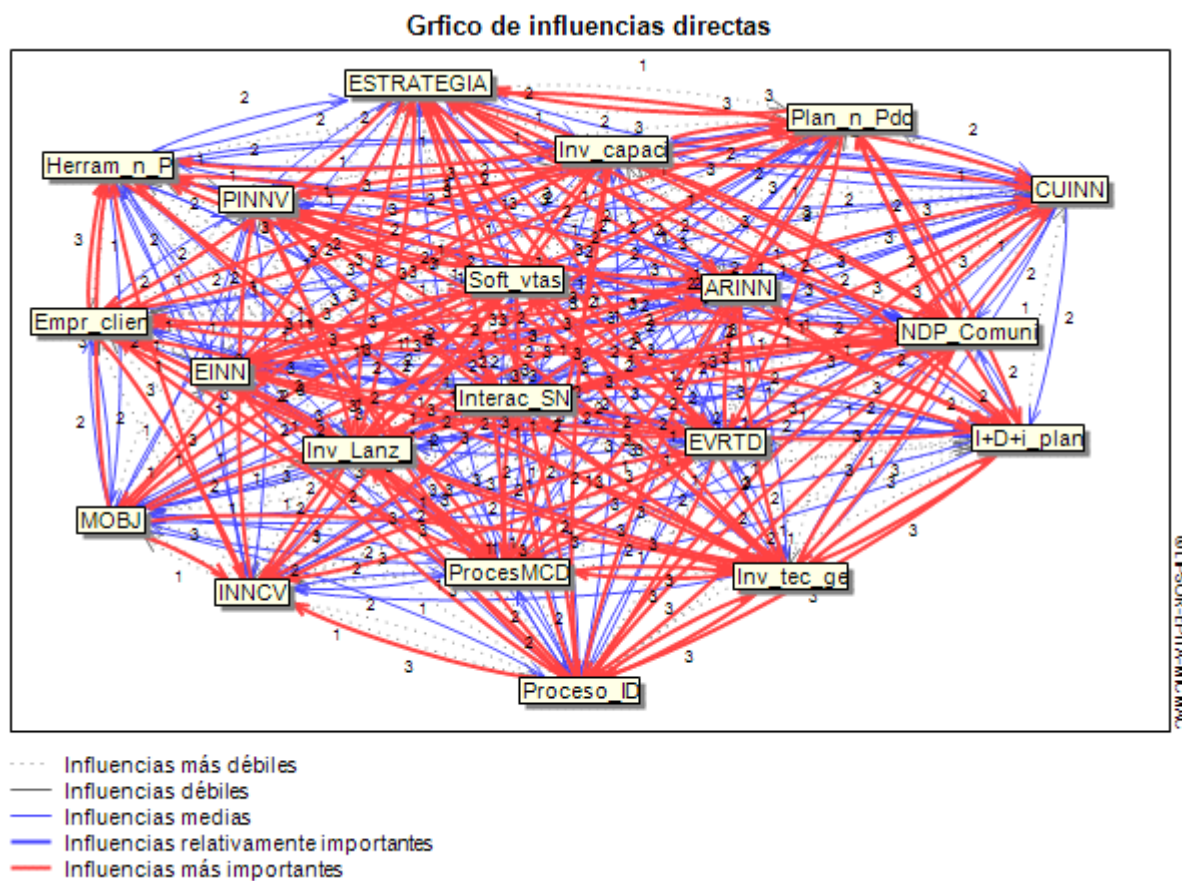
Figura 22 Gráfico de influencias directas



Fuente : Tomado aplicación MICMAC

Figura 23 Gráfico de influencias directas

Este gráfico se determina a partir de la matriz de influencias directas MID.



Fuente: Tomado de la aplicación MICMAC



## CONCLUSIONES

Para el diagnóstico de la empresa en estudio, fue necesario considerar qué tan importante es para una PYME apropiarse un sistema de innovación en particular. En este punto se encuentra que la teoría consignada en los manuales “Frascati” y el mismo manual de “Bogotá” ayudan a contestar las inquietudes frente a este problema. Debido a que los procesos de innovación en una empresa como NUTRIANALISIS deben ser bien estimados, dado que son los responsables por la generación de valor agregado, ya sea a través de sus servicios, o en sus procesos internos. Para brindar una mayor claridad acerca de la definición de innovación, se cita a Michael Porter quien manifiesta que la forma más fácil para que se materialice una innovación, es en un producto, pero también se puede innovar en procesos (back office), como lo son los de mercadeo, comunicación, gestión del conocimiento, gestión de la estrategia y otros. En sí corresponde a nuevas maneras de organizar los procesos que impactan directamente a la cadena de valor de una empresa. “La ventaja competitiva abarca todo el sistema de valor concebido como el conjunto de las actividades relacionadas con la creación y uso de un producto, y ésta se mantiene solamente gracias a mejoras incesantes” (Porter, 1991).

La innovación viene de ideas, pero esto no quiere decir que todas las ideas relacionadas con temas de innovación sean exitosas para las organizaciones. De acuerdo con el gran dilema de Amabile (Amabile, 1985), es por esto, que para llegar al éxito en procesos de innovación debe empezarse por estudios que detecten en las organizaciones las debilidades en su estructura, productos o procesos; antes de pretender lanzar un producto o servicio y alcanzar la superioridad por medio de la generación de valor en el sector donde se desempeña.

Según esto, el estudio propuesto sobre la empresa NUTRIANALISIS LTDA. LABORATORIO DE ANÁLISIS Y ENSAYOS tiene una relevancia importante agregada a la estrategia de negocio con el único objetivo de generar valor agregado real en sus servicios y ampliar, o por lo menos mantener, su ventaja competitiva. Esto, ya sea sobre su portafolio de servicios o sobre los procesos internos que se definan y mantengan, así que el diagnóstico de innovación propuesto permite alinear la estrategia de la organización, y los procesos de I+D+i. Como segundo beneficio se ubica la priorización de las brechas de innovación y la identificación de los aspectos y procesos donde se tiene que reforzar la estrategia en innovación, como vehículo. Y por último, se debe dar la formulación de políticas para que ese vehículo pueda

llegar siempre a el destino el cual se está buscando: Generación de Valor y Ampliar su Ventaja Competitiva. En efecto el objetivo del presente documento es trazar el camino, para que a través de una metodología propuesta la organización apropie las herramientas para alcanzar dicho logro.

Este diagnóstico, tal como el análisis de las variables brecha definidas y propuestas para este trabajo, son indispensables para aplicar la herramienta de análisis multivariable MICMAC, la cual, arroja los resultados indicando cuáles procesos deben priorizarse en torno a las variables que más impactan la cadena de valor, la estrategia, y por su puesto, los demás procesos de la organización en perspectiva de la organización.

Como resultado del análisis multivariable brindado por MICMAC, se encuentra que las variables que tienen influencia directa potencial, variables priorizadas, son Comunicación de la estrategia para el desarrollo de un nuevo producto y monto de inversión de capacidad tecnológica.

Para encontrar estas variables, el software realiza un número de iteraciones con todas las variables introducidas, con el único fin que este llegue a una estabilidad dentro del algoritmo mitigando el número de influencias indirectas observadas en las figuras anteriores, en donde se pudo observar la alta relación que existe con todas las variables. Como resultado de esto se observa, que la alta correlación de las variables priorizadas se logra por la estabilidad del sistema en pocas iteraciones.

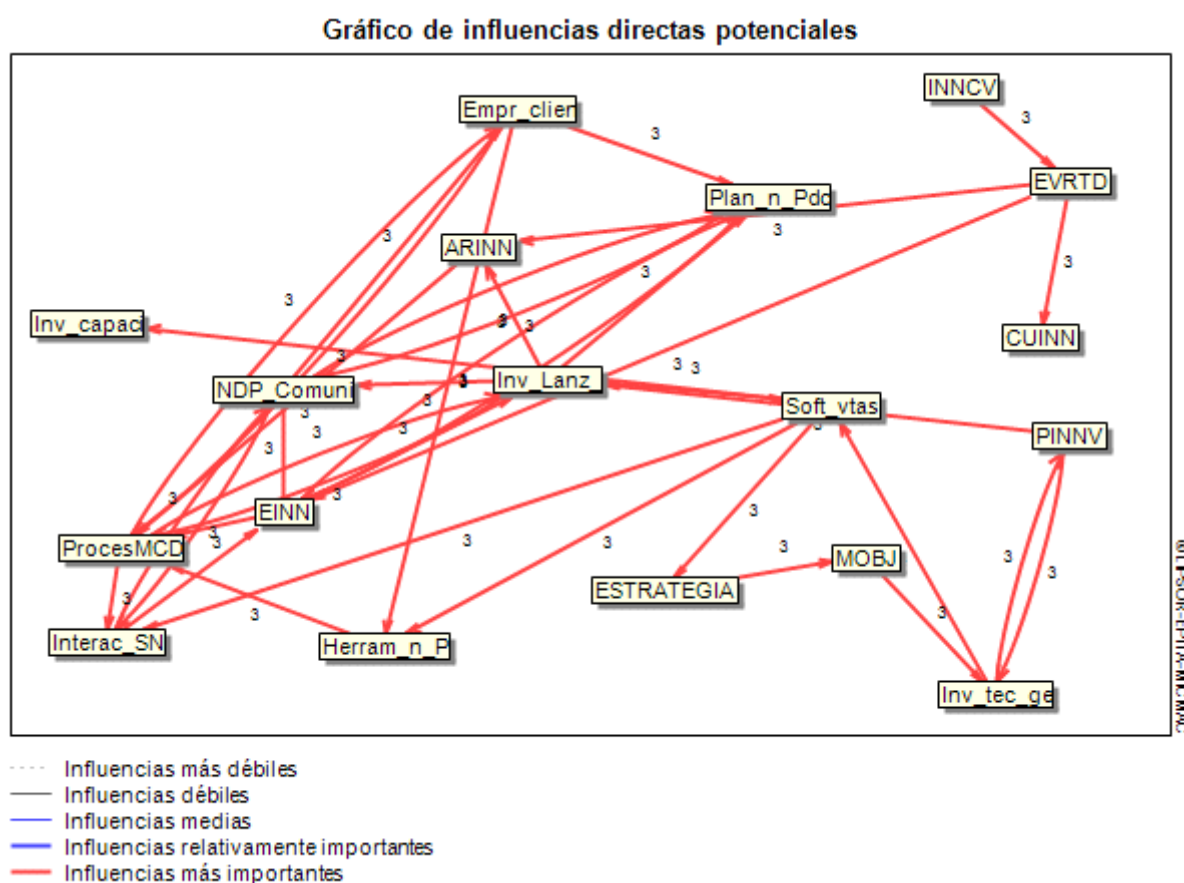
Matriz 3 Número de iteraciones

| Iteración | Influencia | Dependencia |
|-----------|------------|-------------|
| 1         | 93 %       | 94 %        |
| 2         | 99 %       | 101 %       |
| 3         | 100 %      | 100 %       |
| 4         | 100 %      | 100 %       |
| 5         | 100 %      | 100 %       |
| 6         | 100 %      | 100 %       |

En la matriz se puede apreciar, que el sistema es estable a nivel de influencia y dependencia a la tercera iteración. Esto lleva a concluir, que aunque existía inicialmente una alta correlación entre las variables, son pocas variables que generan “ruido” dentro del proceso de innovación de NUTRIANALISIS.

Figura 24 Gráfico de influencias directas potenciales

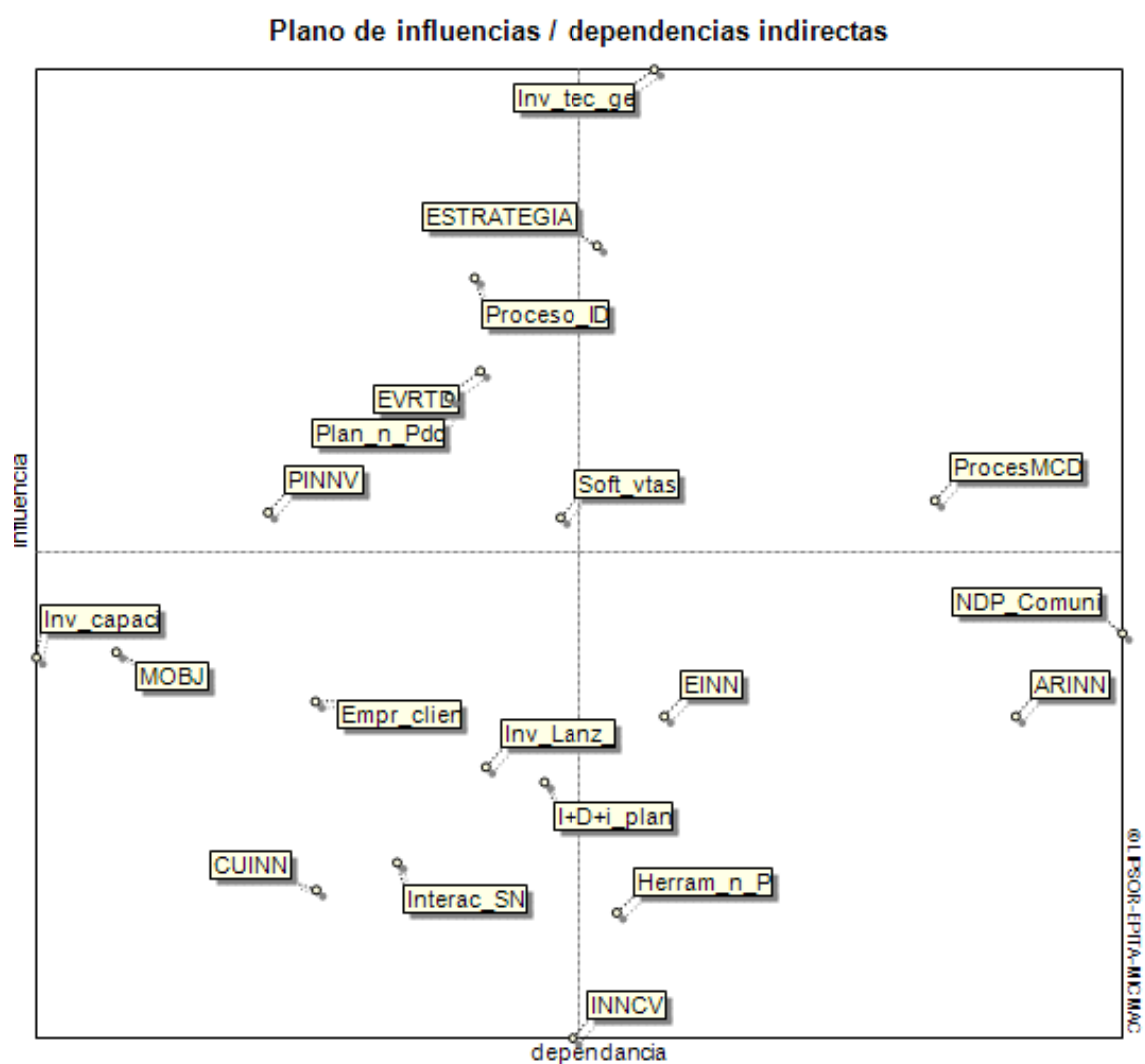
Este gráfico se determina a partir de la matriz de influencias directas potenciales MIDP.



Plano de Influencias / dependencias indirectas

Este plano se determina a partir de la matriz de influencias indirectas MII.

Figura 25 Plano de influencias / dependencias indirectas



Fuente: Tomado de la aplicación MICMAC

Figura 26. Plano de influencias / dependencias directas

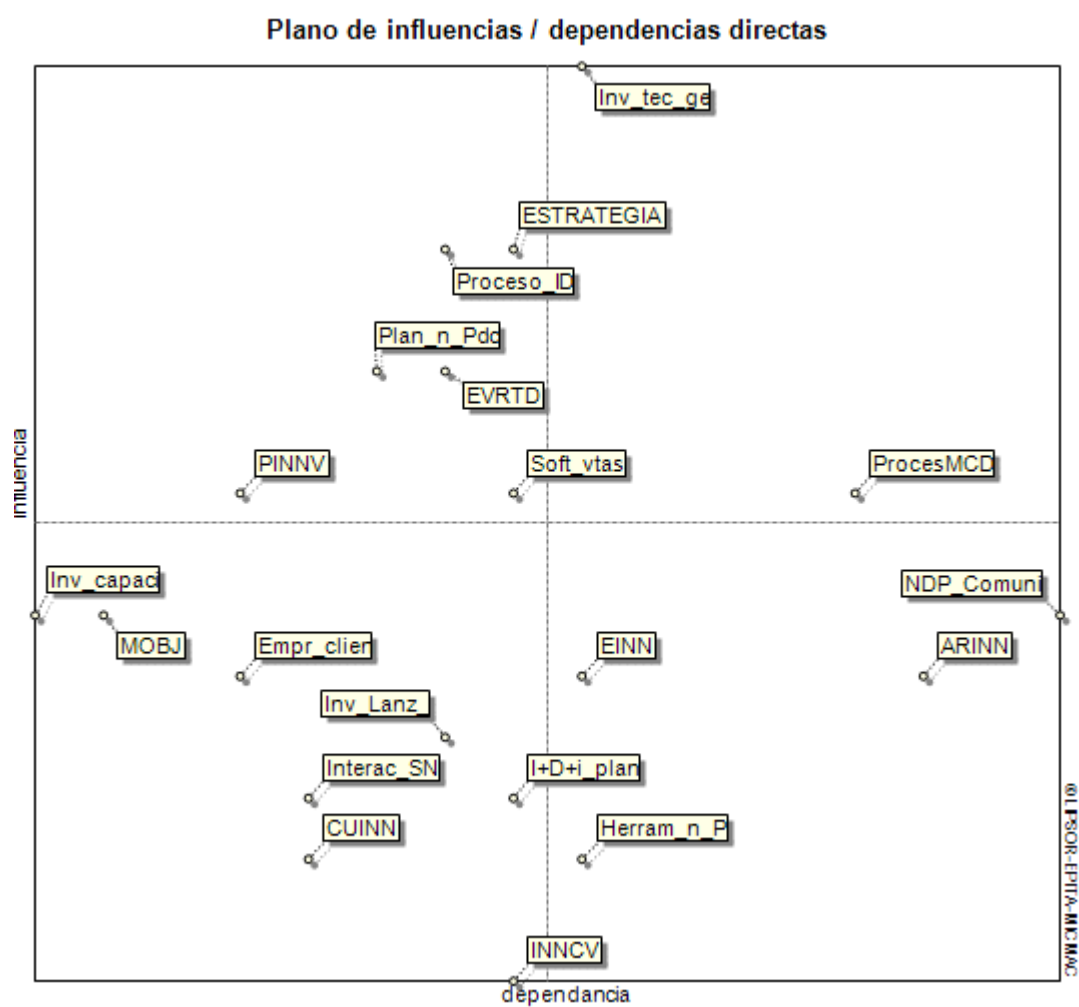
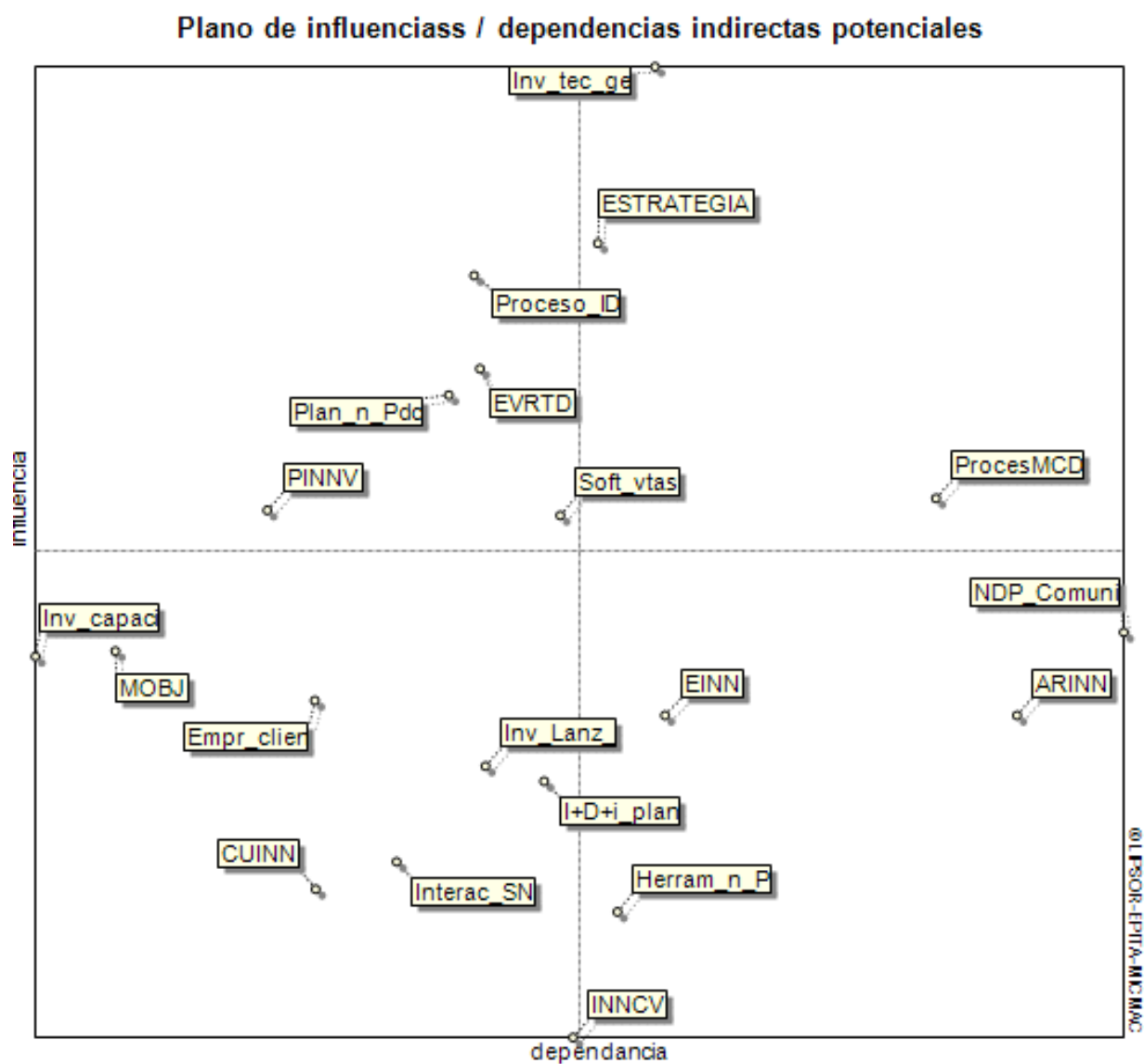
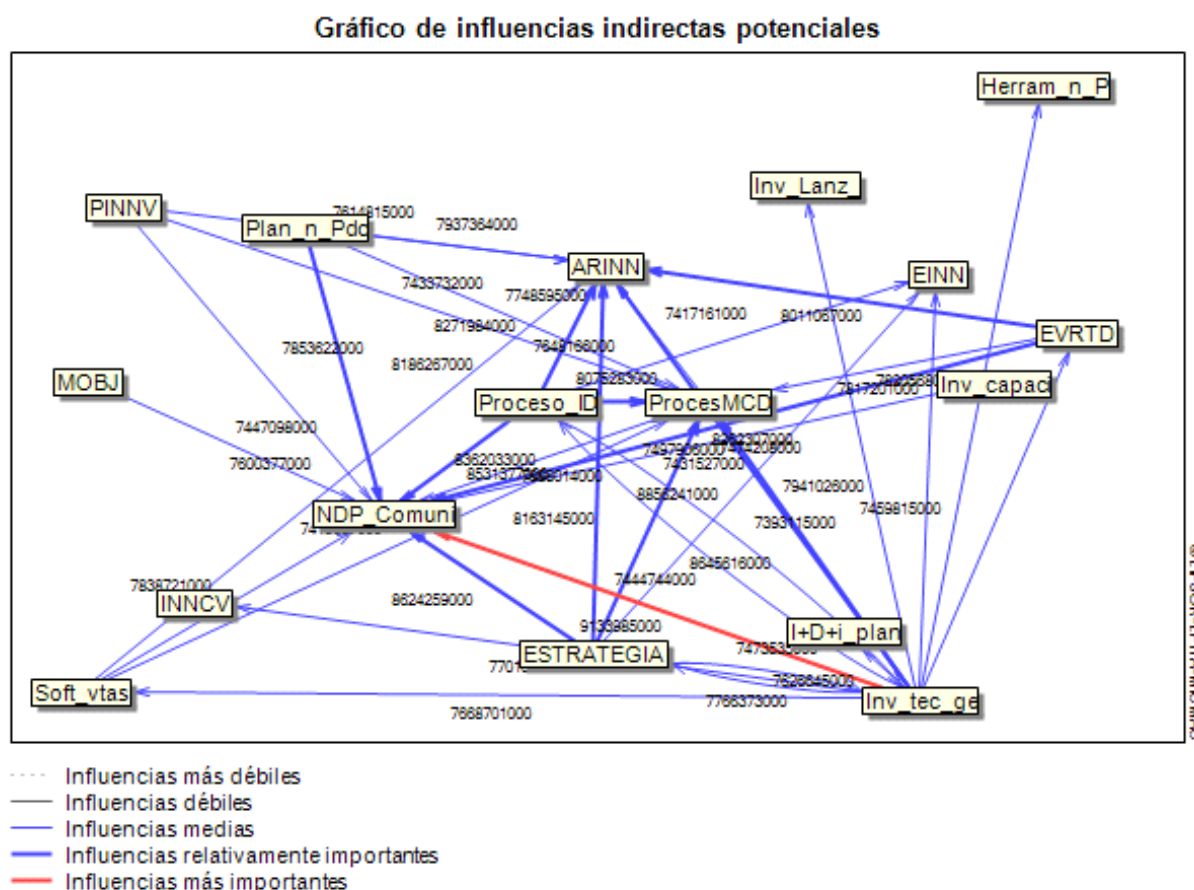


Figura 27. Plano de influencias / dependencias indirectas potenciales



Fuente: Tomado de la aplicación MICMAC

**Figura 28. Gráfico de influencias indirectas potenciales indirectas**



Fuente: Tomado de la aplicación MICMAC

De las 20 variables introducidas, se encontró que para mitigar la debilidad detectada en innovación (brechas) se debe trabajar y focalizar en por lo menos cinco aspectos de la innovación según MGT.

Así se exponen los resultados a la alta gerencia, que deberá evaluar la posibilidad de generar procedimientos para la comunicación estratégica en la empresa y para que el desarrollo de nuevos servicios y procesos estén alineados con la estrategia de inversión en capacidad tecnológica. Esto con el objetivo de invertir los recursos de la mejor manera y que no se desperdicie dinero con la compra de equipos sin tener proyectos en los cuales se genere valor y rentabilidad. Lo anterior va de la mano, con el fortalecimiento de los procesos de comunicación

y gestión del cambio en la empresa. Esto se logra escuchando las necesidades e ideas de los responsables y operadores de los procesos y actividades.

### **Relación del Sistema de I+D+i con los demás sistemas de la Organización**

Figura 29. Relación de los sistemas de gestión en la organización



Fuente: Correa, C. L., Yepes, V., & Pellicer, E. (2007). Factores determinantes y propuestas para la gestión de la innovación en las empresas constructoras. *Revista ingeniería de construcción*, 22(1), 5-14.



Uno de los objetivos de este documento es motivar a la alta dirección de NUTRIANALISIS para que formule una Política de Innovación que tenga en cuenta la interdependencia de los demás procesos de Gestión de Alto Valor con el proceso de Innovación. Para lograr el objetivo, este trabajo abordó diferentes modelos de innovación y revisó la estrategia de la organización, con el diagnóstico e identificación de las variables brecha se tienen entonces los elementos de entrada “input” para formular dicha política. Aún, existen precedentes que pueden servir como base, si se tiene en cuenta las normas técnicas existentes para lograr un sistema de gestión de la innovación de clase mundial, es posible tomar elementos que se pueden adaptar fácilmente a los procesos y sistemas de gestión existentes. Finalmente, debe asumirse la organización como un todo, como un organismo que tiene varios procesos y funciones (Ver Figura 19). Lo que se pretende resaltar en este estudio es que si la organización decide volcarse hacia la innovación como valor fundamental de la estrategia deberá tener en cuenta una alineación de los objetivos de cada uno de los procesos de gestión, de talento humano y crear definitivamente una estrategia de comunicación y una de inversión en tecnología. En este escenario la alta dirección deberá velar por la implementación y ejecución armoniosa de la estrategia de cada sistema y los mandos medios deberán estar enterados de las herramientas tácticas para alcanzar el logro de ser competitivos y tener una oferta real de valor agregado para sus clientes. En este trabajo quedan consignados los hitos necesarios para realizar tal tarea, y para definir los elementos de cada proceso de gestión que adecuadamente orientados podrán dar a la organización las herramientas para materializar sus expectativas de supervivencia en la era del conocimiento.

## REFERENCIAS

Agudelo, L. F., & Escobar, J. (2007). Gestión por procesos. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC.

Alarcón, S., & Sánchezb, M. (2014). Cómo Innovan y qué Resultados de Innovación consiguen las Empresas Agrarias y Alimentarias Españolas.

Asociación Española de Normalización, A. E. N. O. R. (2006). Normas UNE 166002 Gestión de la I+ D+ i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+ D+ i.

BSI, B. (2008). 7000-1: 2008 Design Management Systems–Part 1: Guide to Managing Innovation. *British Standard Institution, London, UK*.

Cárcamo, U. C., & Ceballos, L. E. F. (2012). Una aproximación a la estimación de rendimientos de conveniencia y precios teóricos de futuros para commodities agropecuarios en Colombia. *Cuadernos de administración*, 25(44), 141-173.

Chesbrough, H. (2010). *Open services innovation: Rethinking your business to grow and compete in a new era*. John Wiley & Sons.

Correa, G., Andrés, J., Castaño, R., Eduardo, C., Mesa, C., & Javier, R. (2011). Panorama financiero empresarial en Colombia 2009-2010: un análisis por sectores. *Perfil de coyuntura económica*, (18), 145-165.

Freeman, C., & Perez, C. (1988). *Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour*. Pinter.

Gómez, H. J., Restrepo, J. C., Nash, J., Valdés, A., Reina, M., Zuluaga, S., & Perfetti, J. J. (2011). La política comercial del sector agrícola en Colombia. FEDESARROLLO.

Hayes, J. (2014). *The theory and practice of change management*. Palgrave Macmillan.

Hartwich, F., Ampuero, L., Arispe, T., Eguez, V., Mendoza, J., & Alexaki, A. (2008). *Alianzas para la Innovación Agroalimentaria en Bolivia: Lecciones para la Formulación de Políticas*. Intl Food Policy Res Inst.

Henao Betancur, P. A., Echeverri Farley, O. M., & Zartha Sossa, J. W. (2013). Metodología Web para la Formulación e Implementación de Estrategias de Innovación en Empresas. *Revista Gestión de las Personas y Tecnología*, 6(16), 12.

ICONTEC. NTC 5801 - Gestión de la investigación, desarrollo e innovación (I + D + i). Requisitos del sistema de gestión de la I + D + i. (2008, December 10) ICONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

Jaramillo, H., Lugones, G., & Salazar, M. (2000). Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe: manual de Bogotá. *Bogotá: RICYT*.

Kalmanovitz, S., & López, E. (2003). La Agricultura en Colombia entre 1950 y 2000. *Borradores de Economía*, 197, 1-45.

Katz, J. (1999). Reformas estructurales y comportamiento tecnológico: Reflexiones en torno a las fuentes y naturaleza del cambio tecnológico en América Latina en los años noventa.

Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*, 14, 640.

Lundvall, B. A. (2009). Innovation as an interactive process: user-producer interaction to the national system of innovation: research paper. *African journal of science, technology, innovation and development*, 1(2 & 3), 10-34.

Lundvall, B. A. (1992). National innovation system: towards a theory of innovation and interactive learning. *Pinter, London*.

Llisterri, J. J., & Pietrobelli, C. (2011). Los sistemas regionales de innovación en América Latina. Banco Interamericano de Desarrollo.

Montes, G., & Quiroz, J. (2006). *Desarrollo agroalimentario: Desafíos y propuestas de acción*. Inter-American Development Bank.

Montresor, E., Pecci, F., & Pontarollo, N. (2010). Quality agro-food districts, typical products, local governance. *Arfini F., Cernicchiaro S., Donati M.(a cura di), Spatial Dynamics in Agri-food Systems: Implications for Sustainability and Consumer Welfare, Monte Università, Parma*.

Nelson, R. R. (Ed.). (1993). *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford university press.

OCDE, M. D. F. (2003). Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental, Ed. *FECYT, Madrid*.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (1994). *The Measurement of Scientific and Technological Activities: Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development: Frascati Manual 1993*. OECD.

Reardon, T., Barrett, C. B., Berdegue, J. A., & Swinnen, J. F. (2009). Agrifood industry transformation and small farmers in developing countries. *World development*, 37(11), 1717-1727.

Rothwell, R. (1994). Industrial innovation: success, strategy, trends. *The handbook of industrial innovation*, 33-53.

Sánchez, A. R. P. (2011). Eficiencia productiva y competitividad de la industria agroalimentaria andaluza. *Revista de estudios regionales*, (92), 85-112.

Statistical Office of the European Communities. (1997). *Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*. OECD Publishing.

Tovar, J., & Uribe, E. (2008). *Reflexiones sobre el crecimiento de largo plazo del sector agrícola en Colombia* (No. 004984). UNIVERSIDAD DE LOS ANDES-CEDE.

Valencia Galeano, G. E. (2014). *Propuesta de los lineamientos teórico-conceptuales para el diseño de un modelo de gestión de I+ D+ i en la industria de bioinsumos* (Doctoral dissertation).

Zartha Sossa, J. W., & Hernández Zarta, R. (2013). Aplicación de una Metodología de Gestión de Innovación y Tecnología en una Empresa de Alimentos en Armenia-Colombia. *Revista Gestión de las Personas y Tecnología*, 6(18), 12.

Zartha, J.W., Valencia, G., & Vasco, A. F. (2012). Implementación de la Metodología de Gestión Tecnológica por Proyectos 'MGT' en Empresas del Sector Agroindustrial. *Biotechnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 10(1), 127-135.

Zartha, J.W. Metodología de Gestión Tecnológica por Proyectos en la empresa año: 2008. *Vol. págs*, 1(1).